# كتاب في اصول الهندسة



(كتاب في اصول الهندسة) . لعله كتب في القرن الثاني عشر الهجري .

٣١ق ٢١س ٢١×٥ر١٤سم



نسخة حسنة ، خطها نسخ حسن .

١- الهندسة الرياضية أ- تاريخ النسخ .

اصول
كتاب في الهندسة

؟

~~اصول الاسطقسات كتاب~~
~~اقليدس~~

زوايا قائمتان
او تساوي قائمتين
٥
المصادرة المشهورة
١٦

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلوة على نبيه محمد وآله واصحابه اجمعين

وبعد فان جماعة من الفضلاء وطائفة من الاصدقاء التمسوا مني رسالة
تكون مقدمة لمن اراد الذي اقتناء اي اتخاذ براهين العلوم الحسابية الظاهر انه
بالعلوم الحسابية ههنا القوانين التي هي مسائل علم الحساب وهو علم بقواعد
يستخرج بها المجهولات العددية من معلوماتها كالاعمال الجبرية التي يستعمل في علم
علم الجبر والمقابلة وهو علم يعرف فيه كيفية استخراج مجهولات عددية من معلومات
مخصوصة على وجه مخصوص وهو قسم من مطلق الحساب والاعمال المساحية التي يستعملها
صاحب علم المساحة وهو علم يعرف فيه طرق استعلام المجهولات العددية العارضة
على المقادير وهو ايضا قسم منه وقد تسامح في تمثيل العلوم بالاعمال والمراد
بها القواعد التي يعرف منها كيفية تلك الاعمال وذلك الاقتناء مؤسس على اشكال
التاسيس فانه وان كان موقوفا على اشكال اخر ايضا الا ان اساسه واصل بنائه
تلك الاشكال من كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب الى اقليدس الصوري
حكي ان ملوك اليونان مال الى تحصيل ذلك الكتاب فاستعصى عليه حله فالحز بسؤال
اخبار ذلك الكتاب من كل وارد عليه فاخبره بعضهم بان في بلدة صور رجلا مبرزا
في علم الهندسة والحساب يقال له اقليدس فطلبه والتمس منه تهذيب الكتاب وتهذيبه

فاشتهر باسمه الكتاب اذ اقبل اقليدس بتفهيم منه هذا الكتاب ودون غيره من الكتب
المنسوبة اليه ثم نقل الى العربية واشتهر من النسخ المنقولة نسختان احديهما
لثابت والاخرى للحجاج ثم اخذ كثير من المتاخرين في تحريره متصرفين فيه ايجازا
وضبطا وايضاحا وبسطا والاشهر مما حرروه في زماننا هذا تحرير المحقق نصير
الدين الطوسي وان اختلج في صدرك ان تلك الاشكال في المقادير فكيف يكتسب
منها العلوم الحسابية الباحثة عن الاعداد فاعلم انها وان كانت كذلك الا ان
نقلها الى العدديات سهل بادنى تصرف فيها وهي اشكال شريفة يبتنى عليها براهين الهندسيات
اي مسائل الهندسية وهي علم يبحث فيه عن احوال المقادير من حيث التقدير وتنبني
اي ينعطف ويرجع اليها مسائل الرياضيات وهو علم يبحث فيه عن امور مادية
يمكن تجريدها عن المادة في البحث وهو المسمى بالعلم التعليمي والعلم الاوسط
بالنسبة الى الالهي الاعلى والطبيعي الادنى واصوله اربعة الهندسية وعلم العدد
المسمى بارثماطيقي وعلم التاليف الذي معظمه الموسيقي وفروعه كثيرة كعلم
المناظر وجر الاثقال وغيرهما مما يضاهيهما على انها اي مع ان تلك الاشكال
رائضة لقوى العقل فانها تروضها رياضة تعتاد بها اليقينيات ولا تقنع بالظن
في البرهانيات ولهذا كانوا تقدموا في تعاليمهم على ساير العلوم حتى المنطق
شيئا من الهندسية والحساب تقويما لافكار المتعلمين وتأنيسا لطبايعهم
بالبراهين اليقينية اي معالجة للمركب من الجهل اي الجهل المركب الذي هو داء من
امراض النفس لما فيها من خاصية التقويم والتعديل وقد بينها اقليدس في
كتابه بمقدمات بعضها غير محتاج اليها وتعلله اراد بها ما اكتفى فيه بالعرض
او الظهور بخلاف اقليدس كاخراج خط ما وخط محدود من نقطة مفروضة
وفصل خط من اطول الخطين مثل اقصرهما وتنصيف الخط واخراج العمود

والخط المراد بخط مفروض دعمل المربع وبيان ان كل ضلعين من المثلث اطول
من الثالث وسنشير اليهما في اثناء بيان الاشكال على التفصيل ان شاء الله تعالى
وبعضها اخفى من الدعوى اعلم انها قد تكون اظهر من بعض مقدماتها ظهورا
خاليا عن الجزم كالشكل الحمارى الذى بينه اقليدس بالمأموني لمبين باشكال
اخر لكن الجزم بها يكون موقوفا على الجزم بها اما مطلقا او نظرا الى دليل خاص
فان اراد بما ذكره من الخفاء مثل هذا فهو لا يتحاشا عنه اذ لا فساد فيه وان
اراد غير هذا مما هو ربط في صناعة البرهان فحاشاه من يظن في شانه امثال
ذلك وان كنت في ريب مما تلوناه فعليك بتصفح كتابه بانصاف الخالي عن الاعتساف
وقلده في ذلك اى بيان جميع الحكماء والطائفة من سادة الخلفاء الذين خلفوا بعده
لكن لو ستعملهم ظرفا من الحركات التي هي من الطبيعيات التي هي قسيمة للرياضيات
فان الحكمة النظرية تنقسم الى ثلثة اقسام الهي ورياضي وطبيعي وهو علم يبحث
فيه عن احوال الجسم الطبيعي من حيث الحركة والسكون طعن فيه المتأخرون
ورغب عنه المحققون لان بيان مسائل علم بطريقة علم اخر غير مستحسن عند المحصلين
ونحن بهداية الله تعالى نهجنا فيه اى بيان تلك الاشكال منهجا خفيفا يخلو
عن زوايد لا يحتاج اليها ومقدمات هي اخفى من الدعوى وسلكنا مسلكا لطيفا
ليس فيه شئ لا يناسب الفن ولعمرى قد بالغ في قدح اقليدس تابعيه وطعن فيهم
سيما هم سادة من مخالفيه ووصف رسالته بما يوجبه فلسوف تطلع على حقيقة
الحال ان شاء الله تعالى والحمد لله رب العالمين ورضى الله عنا وعن اصحابنا و
عن جماعة المسلمين اجمعين امين يا رب العالمين وهي اى تلك الرسالة مشتملة
على مقدمة وعدة اشكال لان المذكور فيها اما ان يكون مقصودا بالذات او
يكون المقصود متوقفا عليه فالاول هو الثاني والثاني هو الاول اما المقدمة ففي

المبادى التصورية والتصديقية وهي ما يتوقف عليه المسائل اما التصورية فهي
القضايا التي يتألف منها قياسات وهي اما بينة بنفسها وتسمى علوما متعارفة
واما غير بينة وهي اما مسلمة فيه على سبيل حسن الظن وتسمى اصولا موضوعة او
مسلمة في الوقت مع استنكار وتشكك الى ان يتبين في موضوعها وتسمى مصادرات
فالحدود والاصول الموضوعة والمصادرات يجب ان يصدر بها العلم واما العلوم
المتعارفة فلا يصدر بها العلم لغنى لظهورها ولهذا لم يتعرض المصنف لها وربما
تخصص بالصناعة ان كانت عامة وتصدر بها في جملة المقدمات كما فعله اقليدس في
كتابه واعلم ان التصديق قد يكون بالنسبة الى العلم نفسه بان يتقدم عليه جميع ما يحتاج
اليه وقد يكون بالنسبة الى جزئه المحتاج اليه لكن الاول اولى الحدود والنقطة هي شيء ذو
وضع يمكن ان يشار اليه بالاشارة الحسية غير منقسم اصلا لا طولا ولا عرضا
ولا عمقا لا بالعقل ولا بالوهم ولا بالفرض ولا ينتقض التعريف بالجوهر الفرد لانهم
غير قائلين به واما من يقول به فيقول هي عرض ذو وضع الخ والخط طول بلا عرض
وكان المراد ما له طول فقط على قياس اخويه ونهايته النقطة ان كان متناهيا في
الوضع لا في المقدار فقط كمحيط الدائرة والمستقيم منه هو ما يستر طرفيه وسطه
اى ما عدا الطرفين اذا وقع في امتداد شعاع البصر والسطح ويسمى البسيط ايضا
ما له طول وعرض فقط ونهايته الخط ان تناهى في الوضع لا في المقدار فقط
كسطح الكرة وقد ينتهى السطح بالنقطة كسطح المخروط والمستوى منه ما يمكن ان
يفرض فيه خطوط مستقيمة في جميع الجهات والجسم التعليمي ما له اى مقدار له طول
وعرض وعمق ونهايته السطح ولعل ذكره وقع استطرادا اذ لا حاجة اليه في هذه
الرسالة بخلاف كتاب اقليدس فانه يبحث فيه عن المجسمات ايضا والزاوية المسطحة
والمجسمة وتسمى البسيط ايضا هي سطح السطح عند تلاقي الخطين الغير المتحدين

حدود الاشياء التي تستعمل في العلم
واما التصديقية فهي

بيضى

قوله فمثلث آه وهو باعتبار الضلع ثلثة اقسام وباعتبار الزاوية ايضا كذلك فيكون تسعة لان مضروب الثلثة فى نفسه كذلك الا ان المثلث اذا كان متساوى الساقين يجوز فيه ان تكون قاعدته اطول من ساقيه او اصغر منهما فالكل عشر لكنه اذا كان متساوى الاضلاع لا يمكن ان يوجد من زواياه الثلث لاحاد الزوايا فبقى ثمانية وهذه صورها على الترتيب

قوله وما عداها آه اى ما عدا هذه الاشكال الاربعة المذكورة من ذوى الاضلاع الاربعة المستقيمة منحرفات سواء كان ضلعان من اضلاعه متوازيين او لا وقد يطلق المنحرف على ما كان ضلعاه منها متوازيين وهو على ثلثة اقسام الاول ما يكون زاويتان من زواياه الاربع قائمتين والاخريان مختلفتين والثانى ما يكون زاويتاه منها حادتين مختلفتين والاخريان منفرجتين متساويتين والباقيان منفرجتين كذلك والثالث ما يكون زاويتاه حادتين مختلفتين والاخريان منفرجتين كذلك وصورها هكذا

منحرف اول

منحرف ثانى

منحرف ثالث

واما اذا لم يكن كل من اضلاعه موازيا للاخر فهو الشبيه بالمنحرف هكذا

شبيه بالمنحرف

فعلى الاول يكون هذا من اقسام المنحرف كما فى المتن فان الاول عام من ان يكون ضلعاه متوازيين او لا يكون شئ من اضلاعه موازيا للاخر اصلا وعلى الثانى لا يكون كذلك بل يكون شبيها به فالثانى يختص بكون ضلعيه متوازيين

روضه الاحباب

قوله كذى الذنقة آه وهى السكة الضيقة كذا فى الصحاح وذو الذنقة هى من قبيل القسم الاول من اقسام المنحرف وهو ما يكون الزاويتان من زواياه الاربع قائمتين فان المنحرف شامل للجميع وبعض الفضلاء عرف ذى الذنقة بهو المتوازى الضلعين وفيها قائمة واحدة انتهى وذلك سهو منه فان فيها قائمتين كما عرفت وبيان ذلك ان الشكل اذا كان ضلعاه متوازيين وكانت احدى الزوايا منه قائمة يكون احد الضلعين المحيطين بها واقعا على كل من المتوازيين عمودا البتة لغرض فرض التوازى مع اعتبار القائمة فيه فيحصل فى طرفى العمود قائمتان لا محالة وهو المط روضه

سواء كانا مستقيمين او غير مستقيمين اما الزاوية المستقيمة الخطين فهى هكذا

واما غير ها فعلى صوره المتعددة

واعلم انهم اختلفوا فى ان الزاوية من الكميات او الكيفيات المختصة بها وهذا التعريف يشير الى انها من المقولة الاولى وتحقيق الكلام فيها لا يليق ببحثنا هذا والزاوية القائمة منها هى احدى الزاويتين المتساويتين الحادثتين عن جنبتى خط مستقيم هكذا

قائمة قائمة

وكلتاهما قائمتان ويسمى الخط القائم على الاخر عمودا عليه وكل منهما عمود على صاحبه والزاوية الحادة هى الزاوية التى اصغر من القائمة والزاوية المنفرجة منها اى من القائمة هكذا

سواء كانتا مستقيمتى الخطين

والشكل هو الهيئة الحاصلة للمقدار من جهة احاطة حد به كشكل الكرة والدائرة او حدود كشكل المكعب والمثلث وغيرهما والحد النهاية وهذا التعريف اولى مما ذكره اقليدس من ان الشكل هو ما احاط به حد او حدود لانتقاضه ظاهرا بالجسم والسطح وقد يطلق الشكل بمعنى المتشكل ولعل اقليدس عرف ذلك والشكل المربع هو الشكل المسطح المتساوى الاضلاع وهى الخطوط المحيط به القائم الزوايا وهو ما يكون له اربعة اضلاع مستقيمة هكذا

مربع

والمستطيل هو المختلف الاضلاع القائم الزوايا هكذا

مستطيل

والمعين هو المتساوى الاضلاع بشرط ان يكون اضلاعه اربعة مستقيمة غير قائم الزوايا لكن يكون كل متقابلتين منها متساويتين هكذا

معين

والشبيه بالمعين ما يكون اضلاعه اربعة المستقيمة متساوية وله زواياه

قائمة

قوله والجسم ذو الامتدادات الثلثة اى ماله طول وعرض وعمق ونهاية السطح غالبا وقد ينتهى
الى الخط والى النقطة اما الاول اذا كان انقطاعه فى احد امتداداته فقط كما فى كثير من الاجسام
والثانى اذا كان فى امتداديه معا كما فى الجسم المسنم والثالث اذا كان فى جميع امتداداته كلها دفعة
كما فى الجسم المخروط ويسمى هذا الجسم بالجسم التعليمى لانه من اقسام الرياضى الذى هو المسمى بالعلم
التعليمى فانهم يبتدئون فى اول تعاليمهم للمبتدئين به فانه رائض القوى ومدمنها بان يروضها
رياضة يعتاد بها اليقينيات ولا يقنع بالظن فى البرهانيات ومعالج للمركب من جهل الذى
هو ازدا امراض النفوس لما فيه من خاصية التقويم والتعديل ولذلك يقدمون فى تعاليمهم
على سائر العلوم حتى المنطق مع انه آلة جميع العلوم وخادمها شيئا من الهندسة والحساب
تقويما لافكار المتعلمين وتانيسا لطبايعهم بالبراهين روضة الاحباب

والمسنم شكل يشبه القبر ماخوذ من السنام وسنام كل شئ اعلاه يقال قبر مسنم وتسنيم القبر
خلاف تسطيحه ومنه قوله تعالى ومزاجه من تسنيم قالوا هو ماء فى الجنة سمى بذلك لانه يجرى فوق
الغرف والقصور
[signature]

والازداء بمعنى المردى وهو المهلك يقال ردى يردى ردى اى هلك وارداه غيره اى اهلكه
[signature]

قوله مربعات متساوية آه والمراد بالمربع ههنا انما هو من قبيل اطلاق الخاص على العام
تجوزا فيكون بمعنى المسطح سواء حصل من ضرب الشئ فى نفسه او فى غيره كما فصلناه فى باب
الاربعة المتناسبة وبهذا يندفع ما قيل لعل التساوى مستدرك اذ كون السطوح الستة
التى فى الجسم الواحد مربعات يستلزم تساويها والا يخرج بعضها الى الاستطالة بخلاف مربعات
كانت فى الجسمين على ما لا يخفى بعد ادنى تامل
روضة الاحباب

قوله صنوبرى آه والصنوبر شجر معروف على شكل المخروطى كذا قيل ويعبر عنه فى التركى بچام اغاجى
والصنوبر على ما ذكره صاحب الصحاح يقال على ثمره ايضا ومراده رحمه الله تعالى فى هذا المقام انما هو
ذلك لان المناسبة فى ثمره ظاهرة عما فى شجره فعلى كل من التقديرين لا يخرج عبارة المتن عن شائبة المصادرة

قوله مخروط وهو فى اللغة عبارة عن الطول من غير عرض يقال
رجل هو مخروط اللحية ومخروط الوجه اى فيهما طول من غير عرض ووجه
المناسبة ظاهر
روضة الاحباب

روضة
واغا قال عن شائبة المصادرة لان سوق الكلام على التقسيم لا على التعريف وان كان مفهوما فى ضمن التقسيم
[signature]

الفصل الاول فى مساحة السطوح

قوله بتربيع اطوله آه واعلم ان الاقسام الثلثة للمثلث انما يتمشى اذا كان احد اضلاعه اطول
فان كل مثلث يكون زاويتان من زواياه الثلث حادتين لا محالة كما هو مقتضى السادس عشر من مقالة
الاولى من كتاب اقليدس واما الزاوية الثالثة فهى المحتملة بين الاقسام المذكورة فان احدا لاضلاع
اذا لم يكن اطول كانت تلك الزاوية حادة ايضا كما يقتضيه الشكل التاسع والاربعين من المقالة الاولى
والا لكانت قائمة او منفرجة فيلزم ان يكون ضلعه الموتر لها اطول من كل واحد من الضلعين المحيطين
بها بالشكل التاسع عشر من المقالة الاولى هذا خلف فلا حاجة فيها الى التربيع جدا والا فمعرفة تلك
الزاوية بالتربيع فى هذه الصورة فقط سواء كان المثلث متساوى الساقين او مختلف الاضلاع
ولذلك قال بتربيع اطول اضلاعه وبما ذكرناه ظهر فساد ما قيل وهو واما اذا كان متساوية الاضلاع
فلا حاجة الى المعرفة بالعمل فانه على ذلك التقدير يكون من حاد الزوايا البتة وذلك لما بين فى الهندسة
من ان اطولية الوتر يستلزم اعظمية الزاوية فان زوايا المثلث متساوية لقائمتين واما اذا كان
متساوية الساقين فان كان القاعدة اطول منهما فيحتاج فى المعرفة الى العمل لانه قد يكون اما قائمة
او منفرجة بخلاف ما اذا كانت اقصر منهما فانه لا حاجة فيها الى العمل بل يظهر بما ذكرنا انه من حاد الزوايا
انتهى كلامه فانه يقتضى عدم معرفة المثلث بهذا العمل اذا كان مختلف الاضلاع وعدم معرفة كونه
من حاد الزوايا به مع اطولية القاعدة اذا كان متساوى الساقين فهو عدول عن طريق السواء
وسلوك الى سبيل الهواء
روضة الاحباب

بكونها قائمة او منفرجة ويفهم من مفهوم مخالفه ان عدم اطولية الوتر فى المثلث المساوى فيه
الاضلاع يستلزم اصغرية الزاوية فتكون زواياه كلها حادة وهو المط
[signature]

قوله بجعل الاطول آه واعلم ان المراد من استخراج العمود بهذه الطريقة انما هو كون ذلك العمود
واقعا على الوتر بحيث يحصل فى جنبيه قائمتان حتى يتمكن استعلام ما فى المثلث من امثال مربع
الواحد الخطى او ابعاضه او كليهما بضربه فى نصف الوتر او بالعكس واما اذا لم يقع على الوتر كذلك
بل ركن الى احد الطرفين بركون ما فلا يمكن استعلام ما فيه فانه يكون ح اطول بمقدار ميله فظهر
من هذا البيان اختصاص هذا العمل بمختلف الاضلاع مطلق سواء كان قائم الزاوية او منفرجها
او حاد الزوايا بخلاف متساوى الاضلاع ومتساوى الساقين بشهادة قوله وضرب مجموع
الاقصرين فى تفاضلهما فلا حاجة فيهما اليه فان موضع العمود انما هو منتصف القاعدة فى الكل
لان قاعدة المتساوى الساقين اذا كانت اقصر يمكن ان يكون مساحته به بجعل الساقين
قاعدة بخلاف ما اذا كانت اطول فلا يمكن فيه جعل احدهما قاعدة فان قوله بجعل الاطول آه يابى
عنه ولان كونها اطول من بعض الاضلاع كاف فى كونها

شبيه معين

قايمة لكن يتساوى كل متقابلين من اضلاعه وزواياه هكذا و

المنحرف ما عداها من ذوى الاضلاع الاربعة المستقيمة هكذا وانما لم

يذكر اقليدس ايضا هذا القيد فى حدود هذه الاشكال لجعلها من اقسام ذى اربعة

اضلاع وقد يقال ما عدا هذه الاشكال الاربعة من المربعات ان كان ضلعان

من اضلاعه متوازيين فهو المنحرف وهو على ثلثة اقسام احدها ان يكون اثنتان

من زوايا الاربع قايمتين والباقيتان مختلفتين كالشكل المرسوم وثانيها

ما يكون زاويتاه حادتين متساويتين والباقيتان منفرجتين متساويتين

هكذا وثالثها ما يكون زاويتاه حادتين مختلفتين و

الاخريان منفرجتين كذلك هكذا والا فهو الشبيه بالمنحرف هكذا

واعلم انه حدد اشكالا لا حاجة اليها فى هذا المختصر وترك

اشكالا يحتاج اليها فيه كالمثلث المستقيم الاضلاع وهو شكل يحيط به ثلثة

اضلاع مستقيمة وكل ضلع منها يسمى بالنسبة الى الاخرين قاعدة وهما

بالنسبة اليها ساقين وينقسم باعتبار الضلع الى المتساوى الاضلاع و

المتساوى الساقين وهو الذى يتساوى ضلعاه فقط والمختلف الاضلاع

وهو الذى لا يتساوى اضلاعه وباعتبار الزاوية الى القايمة الزاوية وهو

الذى يكون فيه قايمة والمنفرج الزاوية وهو الذى يكون فيه منفرجة وحادة الزوايا

وهو الذى لا يكون فيه شئ منهما والاشكال الممكنة الوقوع سبعة اصناف المتساوى

الاضلاع الحاد الزوايا المتساوى الساقين القايم الزاوية المتساوى الساقين

المنفرج الزاوية المتساوى الساقين الحاد الزوايا وهو يقع على قسمين احدهما

ما يكون القاعدة اطول من الساقين والثانى ما يكون اقصر منهما المختلف الاضلاع

القايم الزاوية المختلف الاضلاع المنفرج الزاوية المختلف الاضلاع الحاد الزوايا

وهذه صفتها على الترتيب



وكالدائرة وهي شكل يحيط به خط واحد في داخله نقطة يتساوى جميع
الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها
والخط المستقيم المار بالمركز المنتهي بالمحيط قطرها والخطوط المستقيمة المتوازية هي التي لو تكون ان
اخرجت في الجهتين الى غير النهاية مع كونها في سطح واحد هكذا

وذكر صاحب التحرير في صدر المقالة الثانية من كتابه
انه يقال لكل خطين محيطين باحدى زوايا سطح متوازي
الاضلاع قائم الزوايا المحيطان به قال وانا اعبر عن ذلك
السطح بسطح احدهما في الآخر فاشار المص الى هذا الاصطلاح

وقال الحاصل من ضرب احد المقدارين يعني الخطين في الآخر سطح متوازي الاضلاع
يحده الخطان او انه اهمل قيدا لا بد منه وهو قائم الزوايا والحدين لا حاجة اليهما على
ان الخطين هما الحدان فلا معنى لاحاطتهما بهما وسيجي حدود اخرى في مواضع يليق بها
ان شاء الله تعالى الاصول الموضوعة لما فرغ عن ذكر بعض الحدود التي اوردها اقليدس
اراد ان يذكر اصولا موضوعة ذكرها ايضا اقليدس فقال قال اقليدس لنا ان نصل
خطا مستقيما بين كل نقطتين وذلك بان نفرض بين تينك النقطتين نقطا

على سمتهما وان نفرض نقطة تنطبق على احدى النقطتين ونتوهم انها تحركت من تلك
النقطة الى الاخرى على هذه النقطة المفروضة بينهما وان نخرج خطا مستقيما
محدودا اي متناهيا الى حيث شئنا في جهتيه على الاستقامة كذا وقع في التحرير وعبارة
الاصلاح لكتاب اقليدس للحكيم تقي الدين الابهري هكذا يمكن ان نلصق بطرف
كل خط مستقيم خطا مستقيما على الاستقامة والحاصل واحد وذلك بان نفرض
على ذلك الخط نقطة غير نقطة النهاية ثم نفرض نقطا كم شئنا على سمت النقطتين
ونفرض نقطة منطبقة على نقطة النهاية ونتوهم حركة هذه النقطة على تلك
النقطة ليحصل ما اردناه وفي الاصلاح نفرض نقطة في الجهة التي فيها طرف
الخط كيف اتفقت ونصل بينها وبين طرف الخط بخط مستقيم فان لم يحدث
منهما زاوية فهو على استقامته وان حدثت نتوهم حركة ذلك الخط بحيث تتسع
الزاوية شيئا فشيئا الى ان تفنى فيقع على استقامته وذلك ما اردناه وان
نرسم على كل نقطة بان نجعلها مركزا وبكل بعد شئنا دائرة وذلك بان نفرض
على ذلك البعد من تلك النقطة نقطة ونصل بين النقطتين بخط مستقيم
ثم نتوهم حركة ذلك الخط مع ثبات طرفه الذي نريد ان نجعله مركزا الى ان يعود
الى وضعه الاول فيرتسم من حركته دائرة اردناها اقول هذا الاطلاق
انما يصح ان لو اكتفي في تحقيق الخط بمجاز اي موضع جوازه وفي تخطيطه بتوهمه
لتعذر مطابقة التخطيط بالفعل حقيقة المجاز لا سيما فيما يجاوز حد الجواز
كالخط بين القطبين يعني قطبي العالم وهذا القدر الذي ذكرناه في تحقيق الخط
وتخطيطه كاف في اقامة البراهين من غير حاجة الى تحقيقه بالفعل والتزم
اقليدس الخط بالفعل فلزمه زيادة الاشكال لبيان اخراج الخط بالفعل
وصعوبة الاستدلال عليه واعلم ان هذا تمادى يلتزمه احد من ذوي العقول

من شيخ الصناعة صاحب الاصول ثم التزم هذا في بعض الاشكال الحاجة اليه في
بعض الاعمال ثم قال اقليدس الزوايا القائمة كلها متساوية ولنبين ذلك بان زوايا
ا ب ج ا ب د ه ز ح ه ز ط قوائم فنقول ان زاويتي ا ب ج ا ب د المتساويتين مثل
زاويتي ه ز ح ه ز ط المتساويتين ايضا لانا اذا طبقنا نقطة ب على ز وخط
د ج على ط ح فلا بد وان ينطبق خط ا ب على ه ز والا فليقع ا ب مثل ك ز فيكون زاويتا
ا ب ج مثل زاويتي ك ز ح و ا ب د مثل ك ز ط اذ الاشياء المطابقة من غير
تفاضل يكون متساوية وهو من العلوم المتعارفة التي ذكرها اقليدس في
صدر كتابه فك ز ح المتساوية لـ ا ب ج مثل ا ب د المتساوية لها ايضا لان
الاشياء المتساوية لشيء بعينه متساوية وهو من تلك العلوم فك ز ح الباقي
او ب د مثل ك ز ط المتساوية لها اي لـ ا ب د ايضا و ه ز ح الكل اعظم فه ز ط
المتساوية لـ ه ز ح اعظم من ك ز ط المتساوية لك ز ح اذ المساوي للاعظم اعظم
من المساوي للاصغر فالجزء اعظم من الكل هف ولا يحيط خطان مستقيمان
بسطح هذا وان كان مما لا يتنازع فيه لكنهم
بينوه بتقديم مقدمة وهي ان الزوايا التي يحيط
بكل منها قطر الدائرة وبعض محيطها متساوية ولنبين ذلك بان ا ه ج قطر دائرة
ا ب ج د ه مركزها فاذا توهمنا وضع سطح
ا ب ج ه على سطح ا د ج ه فلا بد وان يقع قوس ا ب ج
على قوس ا د ج والا لوقعت داخلة او خارجة مثل ا ح ج
فيخرج ه د قاطعا لـ ا ح ج على ح فه د يساوي كذا ه ح فيساوي
خطا ه د ه ح الكل والجزء هف وكذا ان وقع بعضها خارجا فاذا انطبقت قوس ا ب ج على
قوس ا د ج ظهر تساوي الزوايا الاربع التي يحيط بكل منها القطر وبعض المحيط وذلك ما اردناه



واستبان منه ان القطر ينصف الدائرة وان ثبت هذه
المقدمة فنقول لو يحيط خطان مستقيمان بسطح خطا
ا ب ج ا د ج بسطح ا ب ج د ونرسم على نقطة ا وببعد ا ج والا فليحط
دائرة ج ه ز فيكون
زاويتا ا ب ج ه ا ب ج ز متساويتين وكذا زاويتا ا د ج ه ا د ج ز جزء احد المتساويتين
اعظم من الآخر هف وذلك ما اردناه بيانه ولا تتصل على استقامة خط مستقيم
مستقيمين او اكثر بحيث يصير كل واحد منهما مع خطا مستقيما اذا لم يكن بعضها سامتا
لبعض والا فليكن خط ا ب المستقيم متصلا بخطي ب ج ب د مستقيمين
على استقامتها ونرسم على نقطة ب وببعد اقصر خط من خطوط ا ب ب ج ب د
ح ب ك د او قطرها [illegible] فكل من خطي ا ب ج ا ب د قطرها وكل من
قوسي ا ه ك ا ه ح نصف الدائرة بالاضافة الى المذكورة آنفا
فيتساوي الكل والجزء هف هذا هو الاصول الموضوعة واما العلوم المتعارفة فقد اسلفنا
عدة منها وسنذكر عدة اخرى في مواضع يحتاج اليها ان شاء الله تعالى اما الاشكال
فهي خمسة وثلثون شكلا اكثرها من المقالة الاولى من كتاب الاصول وباقيها من الثانية منه
الا شكلا واحدا فانه من السادسة الشكل الاول اذا قام خط مستقيم على آخر مستقيم كيف كان
فالزاويتان الحادثتان من جنبيه اما قائمتان او متساويتان لقائمتين مثلا كخط ا ب
المستقيم قائم على خط ج د المستقيم وحدثت من جنبيه زاويتا ا ب ج ا ب د فان كان خط
ا ب القائم على خط ج د عمودا عليه كانتا اي زاويتا ا ب ج ا ب د قائمتين لتساوي الزاويتين
ح لما عرفت من ان العمود هو الذي يحدث من جنبيه زاويتان متساويتان وان القائمتين هما
زاويتان المتساويتان اللتان تحدثان من جنبي خط مستقيم قام على خط مستقيم وان لم
يكن ذلك الخط عمودا على الخط الآخر فلا بد ههنا من [illegible] العمود اي موضع يكون عليه
خط يكون عمودا لان ذلك الخط اذا لم يكن عمودا يكون الزاويتان الحادثتان من جنبيه احديهما

اصغر من الاخرى فاذا توهمنا حركة ذلك الخط في جهة الزاوية الكبرى مع ثبات طرفه الذي على
الخط الاخر الى حيث يتساوى الزاويتان يكون موضع ذلك الخط محاذ العمود لا محالة ولعل
اقليدس انما اخر هذا الشكل عن الشكل الذي بين فيه اخراج العمود لترتب هذه المقدمة
على بيانه في الجملة وانما اخره عن هذا الشكل تسهل عليه بيانه بالحوالة على اخراج العمود فبينه
بها ضبطا وتسهيلا واذا تبين انه لا بد هناك من محاذ العمود فليتوهم خطا يجوز
على ذلك المحاذ فيكون عمودا وليفرض انه اى ذلك العمود خط ه ب فكان كل من زاويتي
ج ب ه د ب ه قائمة لما عرفت من ان الزاويتين الحادثتين من جنبتي العمود قائمتان وهما
اى زاويتا ج ب ه د ب ه معا متساويتان للاوليين اى لمجموع زاويتي ا ب ج ا ب د لو
قيما عليهما من غير تفاضل فان زاوية ج ب ه منطبقة على بعض زاوية ا ب ج وزاوية ه ب
د على زاوية ا ب د مع ما بقي من زاوية ا ب ج اعنى ا ب ه فالاوليان كهاتين ذا الاخريان
المنطبقتان عليهما قائمتان وذلك ما اردنا بيانه واقليدس التزم اخراج العمود
بالفعل الى داد انا التزمه ههنا فهو مم لما عرفت من ان بناء اخراج العمود
ليس على سبيل الالتزام بل الملتزم ههنا هو محاذ العمود والحوالة على اخراج العمود
بالفعل للضبط والتسهيل وان اراد انه التزمه

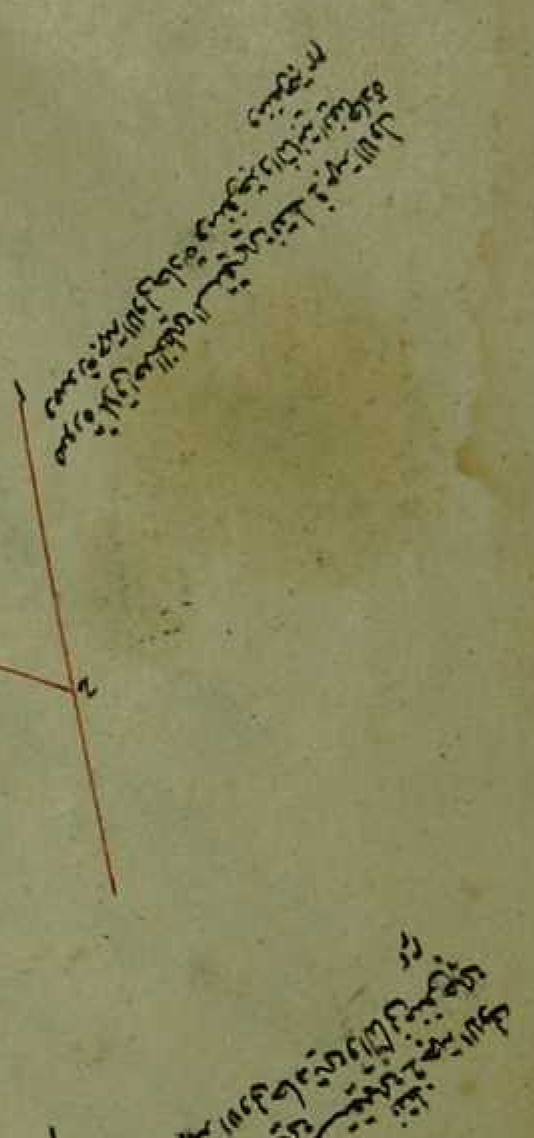
ه ب ج د

في الجملة فسلم فانه بين في الشكل الحادي عشر من اولى كتابه كيفية اخراج العمود من نقطة على
وفي الثاني عشر منها كيفية اخراجه من نقطة الى خط لحاجته اليهما في كثير من الاعمال كما بينهما المص
ايضا في الشكل التاسع والعاشر من هذه الرسالة الا انه لا يترتب عليه قوله فلهذا اخر هذا
الشكل عن الشكل الذي بين فيه اخراج العمود بالفعل حيث جعله الثالث عشر من اولى كتابه وان
اراد بالتزامه اخراج العمود بالفعل في هذا الشكل انه بينه بذلك فهو ايضا مسلم لكنه
لا وجه لقوله وانت عرفت ما فيه في المقدمة من انه لا حاجة اليه لما عرفت وقيل ان هذا
الشكل انما يتضح غاية الاتضاح عند اخراج العمود بالفعل فلذلك اخره عنه نعم كان له

ان يقدمه على الشكل الثاني عشر الا ان الفصل بينه وبين الحادي عشر ليس مما ينبغي
في صناعة التعليم الشكل الثاني اذا اتصل خطان مستقيمان على نقطة هي طرف خط
آخر مستقيم ومنهم من لم يقيد النقطة بكونها طرف الخط بل اكتفى باتصالهما على نقطة خط
وليس بينهما كثير فرق اذ النقطة اينما فرضت يكون طرفا فان حدثت من جنبتيه اى جنبتي الخط
الاخر زاويتان قائمتان متساويتان لقائمتين فالخطان الاولان معا اى مجموعهما خط واحد
مستقيم مثاله كخطي ج ب د ب المستقيمين المتصلين على نقطة ب التي هي طرف خط ا ب المستقيم
وزاويتا ج ب ا د ب ا الحادثتان من جنبتي خط ا ب معادلتان معا لقائمتين فالغرض ج ب
ب د معا خط مستقيم والا لكان خط اخر مع ج ب مستقيما لما عرفت من ان لنا
ان نخرج خطا مستقيما محدودا على الاستقامة وليكن ذلك الخط خط ب ه او ب ز
فزاويتا ج ب ا ه ب ا على التقدير الاول لكونهما كقائمتين بالشكل الاول معادلتان
لزاويتي ج ب ا د ب ا لكونهما ايضا كقائمتين بالغرض لان الاشياء المتساوية لشيء
بعينه متساوية فبعد اسقاط المشترك بين الاوليين والاخريين اى زاوية ج ب ا
تبقى زاوية ه ب ا من الاوليين اى زاويتي ج ب ا ه ب ا كزاوية د ب ا الباقية من الاخريين
اى زاويتي ج ب ا د ب ا لانه اذا انقصت من المتساوية بقيت متساوية وهو ايضا
من العلوم التي صدر بها اقليدس فيتساوى الكل الذي هو زاوية د ب ا والجزء الذي
هو زاوية ه ب ا هف وكذا ان كان الخط المفروض ب ز فان زاويتي ج ب ا ز ب ا
لكونهما كقائمتين معادلتين لزاويتي ج ب ا د ب ا لكونهما ايضا كقائمتين فبعد
اسقاط المشترك يبقى زاوية د ب ا التي هي الكل كزاوية ز ب ا التي هي الجزء هف فاذن
الخط المستقيم مع ج ب هو ب د وذلك ما اردناه الشكل
الثالث اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فان كان ب ج

ه د ب ز ج

الزاويتين الداخلتين فيما بين الخطين اللتين في جهة واحدة من ذلك الخط الواقع
عليهما اقل من قايمتين يكون مجموع الداخلتين اللتين في جهة اخرى منه اعظم من
قايمتين لان المجموعين وهما اربع زوايا حادثة من قيام مستقيم على خطين مستقيمين
مثل اربع قوائم كما مر في الشكل الاول من انه اذا قام خط مستقيم على اخر مستقيم
فالزاويتان الحادثتان عن جنبتيه اما قايمتان او مساويتان لقايمتين فيكون ما
بين الخطين في تلك الجهة اي الجهة الاولى اضيق من الاخرى اي مما بينهما في الجهة الاخرى
فيكون احدهما مائلا الى الاخرى بالضرورة فهما بالاخراج في تلك الجهة الاولى
يتقاربان ضرورة فينتهي التقارب الى التلاقي بالضرورة ويحرر بهذه الدعوى
ان كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت
الزاويتان الداخلتان في احدى الجهتين اصغر من قايمتين
فانهما يلتقيان في تلك الجهة ان اخرجا وهذا افضل لو قال اذا وقع خط مستقيم
على خطين مستقيمين فان كان مجموع الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة من ذلك
الخط اقل من قايمتين فان الخطين يلتقيان في تلك الجهة ان اخرجا او مجموع الداخلتين
اللتين في جهة اخرى الى اخر ما ذكره حتى يكون المدعى مذكورا اولا
الدليل تانيا متميزا احدهما عن الاخر كما في سائر الاشكال لكان اولى
وذلك الخطان اللذان وقع عليهما خط ~~كخطي اب الخط الواقع~~
كخطي اب الواقع عليهما جد والزاويتان اللتان
مجموعهما اقل من قايمتين هما از وبان اجد وجد والزاويتان
اللتان مجموعهما اعظم من قايمتين هما المجاورتان لهما والجهة التي
هي اضيق من الاخرى ويتقارب الخطان بالاخراج فيها الى ان يلتقيا هي جهة



اب

اب وهذا الشكل ما بينه اقليدس وجعله بينا حيث ذكره في المصادرات
دون المسائل ولهذا اشتهر باسم المصادرة المشهورة وفيه انه ذكره في
الوصول الموضوعة دون العلوم المتعارفة وذلك انه كونه غير بين عنده وقال
صاحب التجريد ان هذه القضية ليست من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح في غير
علم الهندسة فاذن الاولى بها ان ترتب في المسائل دون المصادرات واعترض
عليه اي على اقليدس او على المذكور من الدليل وهذا انسب بالاعتراض معنى
وان كان الاول اقرب لفظا طائفة من مبرزي صناعة الهندسة وقالوا ثبت
في الحكمة تجزي المقادير المتصلة الى غير النهاية لامتناع الجزء الذي لا يتجزى
وهذا يجوز التقارب ابدا مع عدم الانتهاء الى التلاقي على معنى ان العقل
لا يجزم بمجرد التقارب على تقدير تسليمه بانتهائه الى التلاقي بناء على ان المقادير
قابلة للتجزية الى غير النهاية فلا يكون المقدمة القائلة بان التقارب ينتهي الى
التلاقي ضرورية يتجه اليها المنع قبل ان يقام البرهان على ان مفهوم عدم
ان التقارب ابدا من غير انتهاء الى التلاقي ممكن في نفس الامر والف رسالة في
بيانه ويمكن ان يمنع ايضا قوله فيكون ما بين الخطين في تلك الجهة اضيق ثم الفوا
في بيان هذا الشكل رسالات مشتملة على اشكال ومقالات كالرسائل المنسوبة
الى الحكماء المهندسين مثل ابن الهيثم وعمر الخيامي والجوهري ونصير الدين و
اثير الدين الابهري وقاضي حماة ولا خفاء ان ما ذكروه من جواز التقارب ابدا مع
عدم التلاقي امر يشهد صريح العقل بفساده ولو ساغ ذلك اي التقارب
ابدا مع عدم التلاقي بناء على ما ثبت في الحكمة لامتنع التباعد ايضا بناء عليه
مع انهم قايلون به يعني ان يجري المقادير الى غير النهاية لو اقتضى مساغ ذلك
لاقتضى امتناع هذا ايضا لكن التالي باطل بالاتفاق فكذا المقدم وفيه منع

بحيث ينطبق نقطة آ على د ونقطة ب على ه يقع ضلع اح في
داخل زاوية د لكون زاوية ا اح اصغر منها بالفرض فيقع
نقطة ح طرف خط ب ح لا على طرف خط ه ز بعد وتساوي انطباق احدهما على الاخر
واتي احاط خطا ا ح د ز بسطح هف هبا اصغر من ه د وانت خبير بان هذا الحكم
انما يتبين اذا وقع نقطة ح على خط ه ز هكذا واما
اذا وقعت فوقها وتحته كما في شكل الكتاب فلا وقد
بينه اقليدس في الشكل الرابع والعشرين من اولى
كتابه بما يتوقف على المأمون والشكل الرابع عشر من هذا الكتاب
ولما بين المص المأمون بما يتوقف على هذا الشكل وكان
الشكل الرابع عشر مبينا بالمأمون لم يتأت له استعمال شيء
منهما في بيانه ونحن ايضا سنبينه بهما بعد الرابع عشر
ان شاء الله تعالى ونبين المأمون ايضا من غير توقف عليه
كما بينه اقليدس ان شاء الله تعالى وعكس هذا الشكل وهو الخامس والعشرون
من اول الاصول هو انه اذا كان د ز ب ح الذي يوتر زاوية ب اح اصغر من ه د
ز الذي يوتر زاوية ه د ز كانت زاوية ا اصغر من زاوية د وتحريره انه اذا ساوى
ضلعان من مثلث ضلعين من مثلث اخر كل لنظيره وكان الضلع
الباقي من احدهما اصغر من الضلع الباقي من الاخر كانت الزاوية
التي بين الضلعين الاوليين اصغر من التي بين الاخرين لانها اي
زاوية ا لو ساوتها اي زاوية د لزم مساواة الوترين كما مر في الشكل الرابع
من انه اذا ساوى ضلعان وزاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث
اخر ساوى الضلعان الباقيان كل لنظيره لكن الفرض ان احدهما اصغر من الاخر هف وذلك

زاوية اكبر منها اي من زاوية د والا لكان ب ح وتر زاوية اكبر من ه ز و
زاوية د باصل هذا العكس ولكن الفرض بعكس ذلك هف فتعين ان يكون
اصغر منها وذلك ما اردناه وهذا انما ذكره اقليدس وقد عرفت ان الاصل
والعكس مذكوران في كتابه كما اشرنا اليه وعبارة التحرير في الاول انه اذا ساوى
ساقا مثلث ساقي مثلث اخر كل لنظيره وكانت الزاوية التي بين الاوليين اعظم من التي
بين الاخريين كانت قاعدة الاوليين اطول من قاعدة الاخريين وفي الثانية انه اذا ساوى
ساقا مثلث ساقي مثلث اخر كل لنظيره وكانت قاعدة الاوليين اطول كانت زاويتهما
اعظم غاية ما في الباب انه ذكر استلزام الاعظمية للاعظمية والمص استلزام الاصغرية
للاصغرية وليس بينهما كثير فرق السادس الزاويتان اللتان على قاعدة المثلث
المتساوي الساقين متساويتان وكذلك الزاويتان اللتان تحدثان تحت القاعدة
متساويتان وكذلك الزاويتان اللتان تحدثان تحت القاعدة متساويتان ان
اخرج الساقان في جهتهما كمثلث ا ب ج وساقا اب اج منه متساويان فزاويتا ب
ج اللتان فوق القاعدة متساويتان وكذلك الزاويتان اللتان تحت القاعدة
متساويتان لان ضلعي اب ب ح كضلعي اح ح ب كل لنظيره اما ان اب كاح فبالفرض
واما ان ب ح كح ب فظاهر والوتران اي وترا زاويتي ب ح وهما ضلعا اب اح متساويان
فيلزم تساوي زاويتي ب ح اذ لو كانت احديهما اصغر لكان وترها اصغر لما مر
في الشكل الخامس من انه اذا ساوى ضلعان من مثلث ضلعين من مثلث اخر كانت
الزاوية التي بين الاوليين اصغر كان وترها اصغر منها لكن الوترين متساويان بالفرض
هف فالمط وهو تساوي زاويتي ب ح اللتين فوق القاعدة ثابت ويلزم ايضا تساوي
الزاويتين اللتين تحت القاعدة لان كلا من الزاويتين اللتين عند القاعدة اي كلا
مع ما تحتها كقائمتين لما مر في الشكل الاول من انه اذا اقام خط مستقيم على اخر مستقيم



فالزاويتان الحادثتان عن جنبيه اما قائمتان او متساويتان لقائمتين فيكون
احديهما مع ما تحتها مساوية للاخرى مع ما تحتها فاذا اسقطت المتساويتان
اللتان عند القاعدة من المجموعين المتساويين بقيت التحتانيتان متساويتين
ضرورة وذلك ما اردناه وقد طول اقليدس في
بيان هذا الشكل ولعمري ان تمام ذكره المصنف البيان لو
بين الخامس من غير توقف على هذا الشكل وهذا الشكل ملقب بالمأموني فلنقدم
دينا زما وعدنا من بيان المأموني بوجه لا يتوقف على الشكل السابق حتى يتيسر لنا
بيانه بالمأموني في موضعه ان شاء الله تعالى اشكال ذكرها اقليدس في المقالة
الاولى من كتابه الشكل الاول كل خط مستقيم محدود فلنا ان نرسم عليه مثلثا
متساوي الاضلاع مثلا على خط اب فلنرسم على نقطتي اب ببعد الخط دائرتي دح
ذ اح ه ونصل اح ح ب فمثلث اح ب المرسوم على اب متساوي الاضلاع وذلك لان اب
اح متساويان وكذلك ب ا ب ح فاح ب ح المتساويان لاب متساويان فاضلاع
مثلث اب ح متساوية وذلك ما اردناه
الثاني لنا ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مستقيما
متساويا لخط مستقيم محدود فليكن النقطة ا والخط
ب ح ونصل اب ونرسم عليه مثلث اب د المتساوي
الاضلاع ونخرج د ا د ب في جهتي اب ونرسم
على ب ببعد ح ب دائرة ح ه وعلى د ببعد د ه
دائرة ز ط ه فخط ا ه هو المراد وذلك لان ب ح
ب ه متساويان وكذلك د ز د ه وكان د ب د ا
متساويان فاذا نقصناهما من د ز د ه بقي ب ز ا ه متساويين فا ب ح المساويان

اى دب ءا

لب ز متساويان وذلك ما اردناه
هذا اذا كانت النقطة مباينة للخط اما غير
مسامتة اياه كما في الشكل الذي رسمه اقليدس
او مسامتة اياه كما في هذا الشكل واما اذا لم يكن
مباينة فاما ان يكون عليه او على طرفه فعلى
الاول لا حاجة الى ان نصل اب كما في
هذا الشكل وعلى الثاني لا حاجة الى
عمل المثلث ولا الى عمل الدائرتين ايضا
بل يكفي فيه ان نرسم دائرة واحدة على
طرف الخط ببعده ثم نخرج خطا من المركز الى
المحيط كيف اتفق هكذا الثالث لنا ان نفصل
من اطول خطين مستقيمين مثل اقصرهما فليكن
الاطول اب والاقصر ح ه ونخرج من ا مساويا
لح ه ونرسم على ا ببعد ا د دائرة د ز فينفصل
بها ا ز من اب وهو المراد هذا اذا لم يكونا متلاقيين
على الطرفين سواء كانا غير متلاقيين اصلا
كما في الشكل المرسوم لاقليدس او متلاقيين على الطول
كهذه الصورة واما اذا كانا متلاقيين على احدهما
فيكفي فيه ان نرسم على ا ببعد ا د دائرة ح ز هكذا
واذا تمهد هذه الاشكال فلنعد لبيان المطلوب
بشكل الكتاب ولنعين نقطة د على اب ونخرج
ونفصل من ا ح المخرج ايضا ا ه مثل ا د ونصل

ده ح د ففي مثلثي ا ب ه ا م د ضلعا ا د ا ه وزاوية ا متساويه لضلعي ا ح ا د
وزاوية ا كل لنظيره فضلعا ب ه ح د متساويان وكذلك زاويتا ا ب ه ا ح د و
كذا زاويتا ا ه د وايضا في مثلثي ب ج ه ب ح د ضلعات د ه ح ب وزاوية د مساويه لضلعي
ح ه ه ب وزاوية ه كل لنظيره فزاويتا
ه د ب ح ه اللتان تحت القاعدة متساويتان
فكذا اللتان فوقها وذلك ما اردناه السابع
اذا تساوت زاويتا مثلث مستقيم الاضلاع
تساوى ضلعاه الموتران لهما وليكن زاويتا
ب ح من مثلث ا ب ح متساويتين فا ب وتر زاوية ح تساوي ا ح وتر زاوية ب اذ لو
كان احدهما اطول من الاخر وليكن ا ح ونفصل منه ح د مثل ا ب كما مر في الثالث من اول
الاصول ولعل المصر جعله من المقدمات التي زعم في صدر الكتاب انها غير محتاج اليها
ولذلك لم يتنبه ونصل ب د فيكون زاوية د ح ب كزاوية د ح ب بالمامونى لكون
ساقي د ب د ح متساويين بالعمل لكن كانت زاوية د ح ب كزاوية ا ب ح بالفرض فيلزم
ان يكون زاوية د ب ح المساوية لزاوية د ح ب كزاوية ا ب ح المساوية لها ايضا فالجزء
كالكل وهو محال فاذن ليس احدهما اطول وذلك ما اردناه وفيه سهو لان د فصل
مساويا لا ب لا لد ب والصواب ما ذكره اقليدس في السادس من اولى كتابه من ان في
مثلثي ا ب ح د ب ح ضلعي ا ب ب ح وزاوية ا ب ح مساوية لضلعي د ح ح ب وزاوية
د ح ب كل لنظيره فالمثلث كالمثلث فالكل كالجزء هف واعلم ان هذا الشكل عكس الدعوى
الاولى من دعوى المامونى وقال صاحب التحرير لو اخر هذا الشكل الى ان يبين بالثامن
عشر وهو ان الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية العظمى لسهل جدا فان ذلك
الشكل ليس مما يتوقف على هذا وكانهم انما لم يؤخروه لئلا يقع فصل بين الاصل والعكس



واما عكس الثانية منهما فلم يذكره المصر ولا اقليدس لعدم الحاجة اليه ونبينه هنا
الوضوح على سبيل التبرع تشحيذا للخواطر فلا باس بان نذكره ايضا لذلك فان كان
مثلث ا ب ح اذا اخرج منه ساقا ا ب ا ح وحدث زاويتا د ب ح ه ح ب متساويتين
فساقا ا ب ا ح متساويان لانا نفرض على خط ب د نقطة د وليكن نقطة د ونفصل
ح ه مثل ب د ونصل د ح د ه فلان د ب ب ح وزاوية د ب ح مثل ه ح ب وزاوية
ه ح ب ودح مثل ب ه وزاوية مثلث ب ح فيبقى زاوية د ح ه مثل د ب ه ولان
د ب ه وزاوية د ب ه مثل ه ح د وزاوية د ح ه فزاويتا د ه ح ه د ح متساويتان
فساقا ا د ا ه متساويان و ب د مثل ح ه فا ب كا ح وذلك ما اردنا
اقول وبوجه اخر اخصر اذا حدثت زاويتا ب ج ه ج ب
متساويتين والفتيا كل منهما من قائمتين يبقى زاويتا
ا ب ح ا ح ب متساويتين فا ب كا ح وذلك ما اردناه الثامن اذا ساوى كل واحد
من اضلاع مثلث مستقيم الاضلاع كل واحد من اضلاع مثلث اخر مستقيم الاضلاع
هكذا وقعت العبارة في التحرير ايضا ولا يخفى ما فيها لكن المراد واضح وهو انه اذا
تساوت اضلاع المثلثين تساوت زواياهما كل لنظيرها وتساوى المثلثان وليكن
المثلثان ا ب ح د ه ز وقد ساوى ضلع ا ب من المثلث الاول ضلع د ه من الثاني و
ضلع ب ح ضلع ه ز و ا ح د ز فنقول زاوية زاوية ا تساوي زاوية د النظيرة لها
وزاوية ب زاوية ه وزاوية ح زاوية ز والمثلث للمثلث لانا لو توهمنا تطبيق
ضلع على نظيره مثلا ضلع ا ب على د ه يلزم انطباق ا ح على نظيره د ز اذ لو لم ينطبق
يلزم ان يكون احدى زاويتي ا د اصغر من الاخرى وذلك ظاهر ويلزم منه ان يكون
ب ح مثل ه ز لان ضلعي ا ب ا ح في مثلث ا ب ح مساويان لضلعي د ه د ز من مثلث
د ه ز بالفرض فلو كانت زاوية ا التي بين الضلعين الاولين اصغر من زاوية د

التي بين الأخرين كان وتر ب ح أصغر من وتر ه ز ولو كانت بالعكس كان كما مر في الشكل الخامس هذا الفرض أنهما متساويان وبمثل ذلك بعينه تبين أن ب ح ينطبق على ه ز فينطبق الزوايا والمثلث على المثلث من غير تفاضل فيتساوى الزوايا المتناظرة وكذا المثلثان وذلك ما أردناه

وإن شئت قلت وإذا انطبق أ ح على د ز انطبق زاوية أ على زاوية د فكان ضلعان وزاوية بينهما من مثلث مساوية لضلعين وزاوية بينهما من مثلث آخر فيتساوى سائر الزوايا والمثلثان وذلك ما أردناه

واعلم أن الشكل الخامس وإن كان غير مبين بعد لكنه ليس مما يتوقف بيانه على هذا الشكل فليكن مسلماً ههنا إلى أن نبينه إن شاء الله تعالى

الشكل التاسع نريد أن نخرج من نقطة كائنة على خط مستقيم غير محدود عموداً عليه وإنما قيدنا بكونه غير محدود لتوقف العمل عليه مثلاً نريد أن نخرج من نقطة ح الكائنة على خط أ ب عموداً عليه فلنعين نقطة د على خط أ ب كيف اتفق ونجعل ح ه مثل ح د كما مر في الثالث من أول الأصول ونجعل كلاً من نقطتي د ه مركز دائرة ونخط على كل منهما ببعد واحد قطعتي دائرتين لما مر في المقدمة من أن لنا أن نرسم على كل نقطة وبكل بعد دائرة بحيث يتقاطعان وذلك بأن نرسمهما ببعد أعظم من ح د ونخرج من نقطة التقاطع وهي ز إلى ح خطاً مستقيماً فهو عمود على خط أ ب وذلك لأنا لو وصلنا خطي د ز ه ز يحصل مثلثان وهما مثلثا د ز ح ه ز ح وضلع د ح من مثلث ح د ز مثل ضلع [illegible] وضلع ز ح مشترك بينهما فالمثلث كالمثلث والزوايا كالزوايا كما مر في الشكل الثامن من أنه إذا ساوى كل من ضلعي مثلث كل واحد من ضلعي مثلث آخر تساوت زواياهما كل لنظيرها وتساوى المثلثان فيكون زاويتا د ح ز ه ح ز المتناظرتان الحادثتان عن جنبتي خط ز ح المستقيم القائم على خط





أ ب المستقيم متساويتين فهما قائمتان فيكون ز ح عموداً على أ ب كما مر في المقدمة وذلك ما أردناه واعلم أن أهل العمل ربما يحتاجون إلى إخراج العمود من طرف خط محدود في ذلك الطرف على ذلك الخط ولنقدم لبيانه شكلاً مما ذكره المصنف وهو التاسع من أول الأصول كل زاوية مستقيمة الخطين فلنا أن ننصفها ولتكن زاوية ب أ ح فلنعين على أ ب نقطة د كيف اتفقت ونفصل من أ ح أ ه مثل أ د ونصل د ه ونرسم عليه مثلث د ه ز المتساوي الأضلاع ونصل أ ز فهو منصف الزاوية لأن أضلاع مثلثي أ د ز أ ه ز المتناظرة متساوية فزواياهما المتناظرة متساوية فزاويتا ز أ د ز أ ه متساويتان وذلك ما أردناه

وإذا تمهد هذا التصوير فنقول نريد أن نخرج من نقطة أ طرف خط أ ب عموداً عليه فلنعين ج ونجعل ج د مثل أ ج ونخرج من ج د عمودي ج ه د ز اللذان وقع عليهما خط ج د وكانت الزاويتان الداخلتان في إحدى الجهتين أصغر من قائمتين يتلاقيان في تلك الجهة بحكم المصادرة المشهورة فإنها وإن لم تكن مبينة بعد لكن سنبينها إن شاء الله تعالى من غير توقف على هذا الشكل فليكن مسلماً ههنا فليتلاقيا على ه ونجعل ج ح مثل د ه ونصل ح أ فلأن ضلعي أ ج ج ح وزاوية أ ج ح من مثلث ج أ ح مساوية لضلعي [illegible] وزاوية [illegible] ونصل ح أ فلأن ضلعي ح ه من مثلث ه ج ح يكون زاوية ج أ ح كزاوية ه ج د القائمة فهي أيضاً قائمة فخ أ عمود على أ ب وذلك ما أردناه

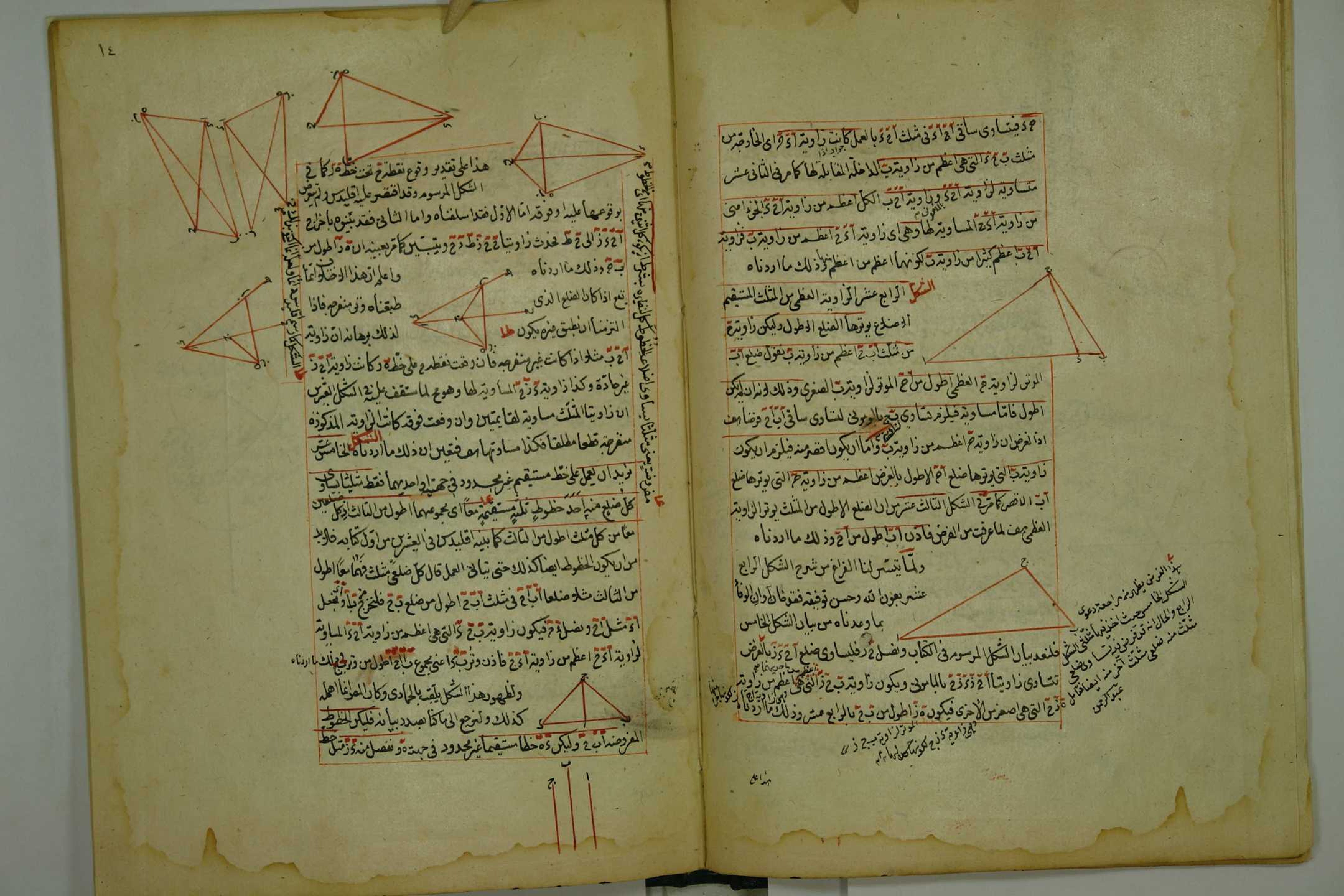
الشكل العاشر نريد أن نخرج من نقطة إلى خط مستقيم غير محدود ليست هي عليه عموداً عليه وإنما قيدنا الخط بكونه غير محدود لأن الخط المحدود ربما لا يمكن أن يخرج من نقطة معينة عموداً عليه مثلاً نريد أن نخرج من نقطة ج إلى خط أ ب الغير المحدود فنجعل نقطة ج مركز دائرة تقطع خط أ ب على نقطتين كـ د ز وذلك بأن نعين في الجهة الأخرى من الخط نقطة كـ ط وندير الدائرة ببعد ج ط وننصف خط د ز الواقع في الدائرة على ح كما بيناه

اقليدس في العاشر من اولى كتابه قال وتريد ان ننصف خطا محدودا كخط اب مثلا
فنعمل عليه مثلث اج ب المتساوي الاضلاع وننصف زاوية ج بخط ج د فينصف الخط به
لان في مثلثي اج د ب ج د ضلعي اج ج د وزاوية اج د مساوية لضلعي ب ج ج د و
زاوية ب ج د فاذا ضلعا ا د د ب متساويان وذلك ما اردناه
وهذا الشكل ايضا مما اهمله المصر ولنعد الى بيان ما كنا في بيانه ونصل
ج ح فهو العمود المطلوب لانا اذا وصلنا ه ج ج ز يحصل مثلثان متساويا الزوايا لما هما مثلثا
ه ج ح ز ج ح وبيانه كما ترى كالبيان المار في الشكل المتقدم اي التاسع وهو ان ج ه ج ز
لان كلا منهما نصف قطر دايرة واحدة و ه ح ح ز بالعمل و ج ح مشترك بين المثلثين
فزاوياهما متساوية على النظائر فزاويتا ج ه ج ز متساويتان بل قائمتان فج ح عمود
يخرج من نقطة على خط اب وذلك ما اردناه

الشكل الحادي عشر الزاويتان المتقابلتان الحادثتان
عن تقاطع كل خطين مستقيمين متساويتان مثلا
كزاويتي ج ه ب ا ه د الحادثتين عن تقاطع خطي اب
ج د وذلك لان مجموع زاويتي ب ه ج ج ه ا الحادثتين عن جنبي خط ج ه القايم على خط اب
تساوي مجموع زاويتي ا ه د ج ه ا الحادثتين عن جنبي خط ا ه القايم على خط ج د لكون
كل واحد من المجموعين معادلا لقايمتين كما مر في الشكل الاول فيبقى بعد اسقاط زاوية
ج ه ا المشتركة بين المجموعين زاويتا ج ه ب ا ه د المتقابلتان
متساويتين الشكل الثاني عشر كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية
الخارجة من المثلث الحادثة بسبب ذلك الاخراج اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين
في ذلك المثلث اي من كل زاوية في المثلث هي غير مجاورتها مثلا اذا اخرج ضلع ب ج من مثلث
اب ج في جهة ج الى د نقول فزاوية اج د الخارجة اعظم من كل واحد من زاويتي اب لا

المقابلتين

المتقابلتين لها وذلك لانا لو ننصف خط اج على نقطة ه كما بيناه في العاشر
من اولى الاصول ونصل ب ه ونخرجه بقدر ب ه الى ز بالثاني من اولى الاصول
وقد اسلفناه في الماموني ونصل ز ج ففي مثلثي اب ه ج ه ز ضلعا ب ه ه ا مساويان
لضلعي ز ه ه ج بالعمل ومتقابلتان يعني زاويتي ا ه ب ز ه ج متساويتان فزاوية ب
ا ه من احد المثلثين وهي احدى الداخلتين مساوية لزاوية ه ج ز النظيرة لها من
المثلث الاخر كما مر في الشكل الرابع وقد عرفته غير مرة وزاوية اج د الخارجة اعظم
من زاوية اج ز لكونها جزءها وهي اي زاوية اج ز مساوية لزاوية ب ا ه الداخلة
فهي اي زاوية اج د الخارجة اعظم من زاوية الداخلة فان ما هو اعظم من احد المتساويين
اعظم من الاخر ولنخرج اج الى ح وبمثل ما مر في بيان ان زاوية اج د الخارجة اعظم
من زاوية ا الداخلة تبين ان زاوية ب ج ح اعني زاوية اج د الخارجة المذكورة فانهما
متساويتان لكونهما متقابلتين كما مر في الحادي عشر ايضا اي كما كانت اعظم من زاوية
ا الداخلة اعظم من زاوية اب ج الداخلة الاخرى وبيانه ان ننصف ب ج على ط ونصل
ا ط ونخرجه بقدر ا ط الى ك ونصل ك ج ففي مثلثي ا ب ط ج ط ك ضلعا ا ط ط ب
متساويان لضلعي ك ط ط ج ومتقابلتا ط متساويتان فزاوية ا ب ط مساوية لزاوية
ط ج ك وزاوية ب ج ح الخارجة اعظم من زاوية ط ج ك فهي ايضا اعظم من زاوية ب
الداخلة فيلزم ان يكون زاوية اج د الخارجة اعظم من كل واحدة من زاويتي ا ب
الداخلتين وذلك ما اردناه
الشكل الثالث عشر الضلع الاطول من المثلث المستقيم الاضلاع
يوتر الزاوية العظمى وليكن ضلع اب من مثلث اب ج اطول
من ضلع اج فنقول فزاوية ج التي يوترها ضلع اب الاعظم
اعظم من زاوية ب التي
يوترها ضلع اج الاصغر وذلك لانا اذا فصلنا من اب ا د مثل اج كما عرفت ووصلنا



ج د فيتساوى ساقى اه اد فى مثلث اه د بالعمل كانت زاوية اد ه اى الخارجة من
مثلث ب ه د التى هى اعظم من زاوية ب الداخلة المقابلة لها كما مر فى الثانى عشر
متساوية لزاوية اه د وزاوية اه ب الكل اعظم من زاوية اه د الجزء اعنى
من زاوية اد ه المساوية لها وهى اى زاوية اد ه اعظم من زاوية ب فزاوية
اه ب اعظم كثيرا من زاوية ب لكونها اعظم من اعظم منها وذلك ما اردناه

الشكل الرابع عشر الزاوية العظمى من المثلث المستقيم
الاضلاع يوترها الضلع الاطول وليكن زاوية ج
من مثلث اب ج اعظم من زاوية ب فنقول ضلع اب
الموتر لزاوية ج العظمى اطول من اج الموتر لزاوية ب الصغرى وذلك لانه ان لم يكن
الطول فاما مساويه فيلزم تساوى ب ج بالخامس لتساوى ساقى اب اج فرضا هف
اذ الفرض ان زاوية ج اعظم من زاوية ب واما ان يكون اقصر منه فيلزم ان يكون
زاوية ب التى يوترها ضلع اج الاطول بالفرض اعظم من زاوية ج التى يوترها ضلع
اب الاقصر كما مر فى الشكل الثالث عشر من ان الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية
العظمى هف لما عرفت من الفرض فاذن اب اطول من اج وذلك ما اردناه

ولما تيسر لنا الفراغ من شرح الشكل الرابع
عشر بعون الله وحسن توفيقه فقد حان اوان الوفاء
بما وعدناه من بيان الشكل الخامس
فلنعد بيان الشكل المرسوم فى الكتاب ونصل ج د فليساوى ضلع اج د ب بالعرض
تتساوى زاويتا اج د د ج بالخامس ويكون زاوية ب ج د التى هى اعظم من زاوية
د ج التى هى اصغر من الاخرى فيكون د اطول من ب ج بالرابع عشر وذلك ما اردناه

هذا التوهم يظهر من مراجعة دعوى الشكل الخامس حيث اخذ فيها ... الرابع والحال انه ... مثلث منه ضلعى مثلث آخر ...

١٤

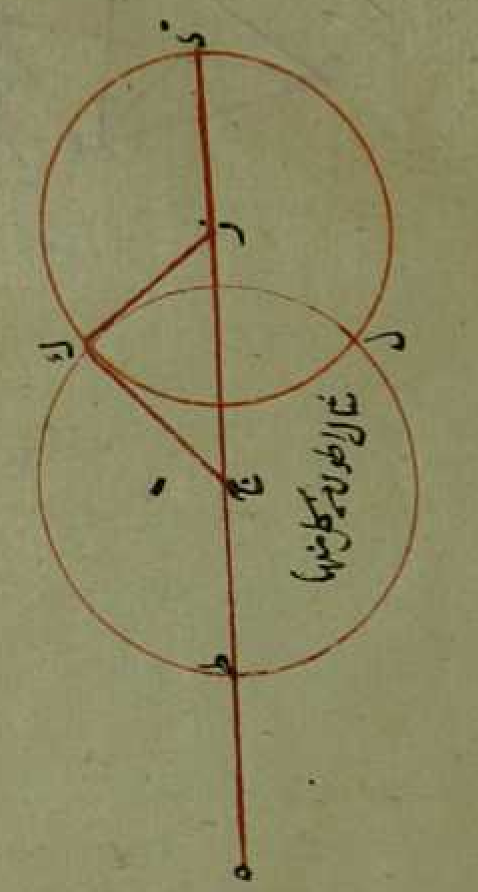
هذا على تقدير وقوع نقطة ج تحت خط د ز كما فى
الشكل المرسوم وقد اقتصر عليه اقليدس ولم يتعرض
لوقوعها عليه او فوقه اما الاول فقد اسلفناه واما الثانى فقد بينوه باخراج
اه د ز الى ح ط فحدث زاويتا ح ز ط د ح ويتبين كما مر بعينه ان ه د اطول من
ب ج وذلك ما اردناه
واعلم ان هذا الاحتمال انما
يقع اذا كان الضلع الذى
التزمنا ان ينطبق منه يكون
طبقناه ونحن منفرجة فاذا
لذلك برهانه ان زاوية
اه ب مثلا اذا كانت غير منفرجة فان وقعت نقطة ج على خط د ز كانت زاوية اه د
غير حادة وكذا زاوية د ز ج المساوية لها وهو خ لما ستقف عليه فى الشكل العشرين
ان زاويتا المثلث مساوية لقائمتين وان وقعت فوقه كانت الزاوية المذكورة
منفرجة قطعا مطلقا فكذا مساويتها هف فتعين ان ذلك ما اردناه

الشكل الخامس عشر
نريد ان نعمل على خط مستقيم غير محدود فى جهتيه او احديهما نقطة مثلثا يساوى
كل ضلع منه احد خطوط ثلثة مستقيمة معا اى مجموعهما اطول من الثالث اى كل ضلعين
معا من كل مثلث اطول من الثالث كما بينه اقليدس فى العشرين من اول كتابه فلا بد
من ان يكون الخطوط ايضا كذلك حتى يتاتى العمل قال كل ضلعى مثلث فهما معا اطول
من الثالث مثلا ضلعا اب اج فى مثلث اب ج اطول من ضلع ب ج فلنخرج ب ا الى د ونجعل
اد مثل اج ونصل د ج فيكون زاوية ب ج د التى هى اعظم من زاوية اج د المساوية
لزاوية اد ج اعظم من زاوية اد ج فاذن وتر ب د اعنى مجموع ب ا اج اطول من وتر ب ج وذلك ما اردناه
ولظهور هذا الشكل يلقب بالحمادى وكان المحرر اهمله
كذلك ولنرجع الى ما كنا بصدد بيانه فليكن الخطوط
المفروضة اب ج وليكن د ه خطا مستقيما غير محدود فى جهة ه ونفصل منه د ز مثل خط

كما عرفته غير مرة ود ز ح مثل خط ب فح ط مثل خط ح ونرسم على نقطة ز المشتركة
بين خطي ح ز ذ ح ببعد خط ذ ذ دايرة ذ ك ل وعلى نقطة ح المشتركة بين خطي ذ ح ح ط
ببعد ح ط دايرة ط ك فتتقاطع الدايرتان والا لكان خط ذ ح الذي هو مثل خط
ب بالعمل مساويا او اطول من مجموع خطي ذ ذ ح ط اللذين هما معا مثل مجموع خطي ا ح
بالعمل ايضا فيكون ب مساويا او اطول من مجموع ا ح هف انه لشرطه ان يكون مجموعهما اطول منه
كما عرفت وذلك لان الدايرتين ان لم يتقاطعا فاما ان يتماسا من خارج او لا فعلى
الاول يلزم الاول وعلى الثاني يلزم الثاني وههنا احتمال اخر وهو ان يحيط احدى
الدايرتين متماستين من داخل او غير متماستين فح يلزم ان يكون احد خطي ذ ذ ح ط
مساويا لصاحبيه معا او اطول هف ونصل ح ك ك ز فمثلث ك ذ ح المعمول هو المطلوب
لان ضلع ك ذ المساوي لز ذ لكونهما نصفي قطر دايرة واحدة يساوي خط ا الذي ز ذ مساو له
ايضا وضلع ذ ح تساوي خط ب بالعمل وضلع ح ك المساوي لح ط لكونهما ايضا نصفي
قطر دايرة واحدة ساوى ط ح المساوي لح ايضا وذلك ما اردناه

ولا حاجة في هذا العمل الى هذه التكلفات اذ يكفي فيه النجار بان
يفتح بقدر احد الخطوط ويوصل بين طرفيه بخط ثم يفتح بقدر معرب بركار وهو الجدول
خط اخر منهما ويضع احد رأسه على طرف الخط المعمول ويوضع
نجار اخر ويفتح بقدر الخط الثالث ثم يضع احد راسه على الطرف الاخر من ذلك الخط ثم
يوضع الرأسان الباقيان من النجارين بحيث يتلاقيان على نقطة ويوصل بين تلك
النقطة وبين طرفي الخط الاول بخطين واعلم ان النجار لا اعتماد عليه حيث يطلب فيه
البرهنة اي اقامة البرهان نعم يكتفى به في نفس الاعمال فلما فرغ من التتام والتقريب
ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان ذ ح اما ان يكون اطول من كل من خطي ذ ذ ح ط كما في الكتاب او يكون اقصر من كل منهما او اقصر من احدهما واطول من الاخر او مساويا للكل







منهما او اقصر من احدهما واطول من الاخر او اقصر منه كما في هذه الاشكال

والعمل في الكل واحد وانا اشترطنا توسيط الاطول ان كان ليقع الشكل في الكتاب على ما في الكتاب
الشكل السادس عشر نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط مستقيم مفروض غير محدود
في جهة او جهة فقط زاوية مستقيمة الضلعين مثل زاوية مفروضة مستقيمة الضلعين
بحيث يكون احد ضلعيها ذلك الخط مثلا نريد ان نعمل على نقطة المفروضة من خط ا ب
المستقيم غير المحدود في جهة او جهة فقط زاوية مستقيمة الضلعين مثل زاوية ح المفروضة
المستقيمة الضلعين بحيث يكون احد ضلعيها خط ا ب فنعين على خطي الزاوية المفروضة
نقطتي د ه كيف اتفق ان كان خط ا ب غير محدود في الجهتين او في جهة ب فقط وان كان غير
محدود في الجهة الاخرى فقط فح ينبغي ان نعين احدى النقطتين حيث يكون الخط الواقع
بينها وبين نقطة ح اطول من خط ا ز ونصل د ه فيحصل مثلث وهو مثلث ح د ه ونعمل
على خط ا ب مثلثا تساوي اضلاعه اضلاع مثلث ح د ه كما مر في الشكل المتقدم وهو مثلث
ا ب ح على ان ا ح مساو لح د و ا ب لح ه او على العكس و ح ب لد ه وهو واجب فزاوية المعمولة
في ضمن عمل المثلث مساوية لح لما مر في الشكل الثامن من انه اذا ساوى اضلاع مثلث اضلاع
كل لنظيره تساوت زواياهما كل لنظيرتها وذلك ما اردناه
الشكل السابع عشر اذا ساوى زاويتان وضلع من مثلث
مستقيم الاضلاع زاويتين وضلعا من مثلث اخر مستقيم الاضلاع النظيرة للنظير تساوى الزاويتان والاضلاع

الغرض منه التوسط مساويا لهما معا او اطول كما اشرنا اليه فيما سبق ودي

تقييد لزاوية المعمولة على النقطة المفروضة كما هو المتبادر فلا ولي [?] ذكره تحقيقا وقس عليه ما يأتي من قوله بحيث يكون
زاده جلبي

الباقية منهما كل لنظيره والمثلث للمثلث ولكن زاويتا من مثلث ا ب ج مساويتين لزاويتي
من مثلث د ه ز وزاوية ب من المثلث الاول لزاوية ه من الثاني وضلع ا ب الذي بين
زاويتي ا ب لضلع د ه الذي بين زاويتي د ه فيتوهم تطبيق ضلع ا ب على ضلع د ه بحيث
ينطبق نقطة ا على نقطة د و ب على ه لتساوي الضلعين فينطبق ضلع ا ج على ضلع د ز
لتساوي زاويتي ا د بالفرض اذ لو لم ينطبق عليه لكان احدهما اعظم من الاخرى هف
وينطبق ب ج على ه ز لتساوي زاويتي ب ه ايضا بالفرض وانطبقت زاوية ج على زاوية
ز كما لا يخفى فانطبق المثلثان لانطباق اضلاعهما ولزم ما اردناه من تساوي
الزاويتين والاضلاع والمثلثين هذا ان كان التساوي لضلعي ا ب د ه الواقع كل منهما
بين الزاويتين المتساويتين للاخرين وان كان التساوي لا ج د ز الموترين لزاويتي ب ه
المتساويتين فيتوهم تطبيق ا ج على د ز بحيث ينطبق ا على د و ج على ز فينطبق ا ب على د ه لتساوي
زاويتي ا د ح يلزم انطباق ج ب على ز ه اذ لو لم ينطبق عليه بل ينطبق على خط اخر لكن ز ح
يلزم تساوي زاوية ب لزاوية د ح ز يعني زاوية ز ح د لتطابق اضلاعهما وقد كانت زاوية ب
مساوية لزاوية ه بالفرض فيكون زاوية ح الخارجة من مثلث ه ز ح كزاوية ه الداخلة
فيه المقابلة لها ان وقع ز ح داخل زاوية ز وان وقع خارجا عنها يكون زاوية ز ح د الداخلة
كزاوية ه الخارجة وقد مر بطلانه في الشكل الثاني عشر اذ بين فيه ان الخارجة من المثلث
اعظم من كل من مقابلتيها الداخلتين وكذا ان كان التساوي لضلعي ب ج ه ز فاذا
انطبق الاضلاع انطبق الزوايا والمثلثان ويلزم ما اردناه شكل الثامن عشر كل خطين
مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم و
كانت الزاويتان المتبادلتان يعني الزاويتين
الداخلتين الحادثتين عليهما في جهتين مختلفتين
متساويتين فهما اي ذانك الخطان متوازيان وكذلك ان كانت الزاوية الخارجة

اى ذنه



الحادثة على احدهما عند اخراج الخط الواقع عليهما كالداخلة المقابلة لها الحادثة على
الاخرى في جهتها وكذلك ان كانت الزاويتان الداخلتان اللتان في جهة واحدة مثل
القائمتين فهذه ثلث دعاوى جمعها في شكل واحد وجعل اقليدس اوليهما شكلا و
الاخريين شكلا اخر ولكن لبيان كل منهما الخطان خطا ا ب ج د والخط الواقع عليهما خط ه
ز والزاويتان المتبادلتان المتساويتان زاويتا ا ه ز د ز ه وذلك لانهما اي الخطين لو لم
يكونا متوازيين لتلاقيا في احدى الجهتين فليتلاقيا مثلا على نقطة ح فيحصل مثلث
هو مثلث ه ح ز وكانت زاوية ا ه ز الخارجة من مثلث ه ح ز مساوية لداخلة د ز ه المقابلة لها
لانهما المتبادلتان المفروضتان متساويتين وهو اي تساويهما مع ما مر في الشكل الثاني عشر
من ان الخارجة اعظم من الداخلة المقابلة لها فالحكم ثابت وان كانت الخارجة كزاوية ط ه ب
مثلا مساوية للداخلة المقابلة لها كزاوية ز د ه يكونان اي الخطان المذكوران ايضا اي
كما كانا عند تساوي المتبادلتين متوازيين لان زاوية ط ه ب الخارجة مثلا لو كانت مساوية
لد ز ه الداخلة المقابلة لها كانت زاوية ا ه ز لكونها مقابلة لها اي لتلك الخارجة بالمعنى الذي
مر في الحادي عشر مساوية د ز ه المساوية للخارجة المذكورة بالفرض لكون زاوية ا ه ز ايضا
مساوية لها لما مر في ذلك الشكل من ان الزاويتين المتقابلتين الحادثتين عن تقاطع كل خطين
متساويتان ولو شك ان زاويتي ا ه ز د ز ه المتساويتين متبادلتان فتساوي المتبادلتين
ويلزم التوازي بين الخطين كما مر انفا وان كانت الزاويتان الداخلتان اللتان على الخطين
في جهة واحدة كا ه ز د ز ه كقائمتين وا ه ز ب ه ز المجاورة لها ايضا كقائمتين لما مر في
الشكل الاول من ان الزاويتين الحادثتين عن جنبتي خط مستقيم قام على اخر اما قائمتان
او مساويتان لقائمتين فيلزم منه ايضا اي كما لزم من تساوي الخارجة والداخلة تساوي
المتبادلتين اي زاويتي ب ه ز د ز ه باسقاط المشترك اي زاوية ا ه ز ولزم التوازي
المطلوب وذلك ما اردناه

وهذا موضع ذكر البرهان الموعود على المصادرة
المشهودة قال الحكيم اثير الدين الابهري اذا
زاوية اب ج بخط ب ج قائمة يمكن ان نخرج لها اوتارا الى غير النهاية بحيث يقع بعضها تحت بعض
ويكون كل واحد منها قاعدة مثلث متساوي الساقين لانا نفصل ب ه مثل ب د ونصل
ه د فنجعل ب ح مثل د ب ح وزاويتا ب متساويتان فزاويتا ح متساويتان فب ح عمود على
ه د ونفصل ب ط مثل ب ك ونصل ط ك بخط ط ك يمر بنقطة ح والا لكان زاويتا ب ح
ب ح ك مثل قائمتين وقد كان ب ح ه ب ح د مثلهما هف وليقطع خطه ز واو ح
خطان مستقيمان يسطح فط ك يمر بنقطة تحت نقطة ح مثل نقطة ز وعلى هذا يمكن
اخراج الاوتار الى غير النهاية واذا ثبت هذا فنقول اذا وقع خط على خطين وصير
الزاويتين الداخلتين في جهة اقل من قائمتين فانهما يلتقيان في تلك الجهة لان الخارجة
دونهما لا يخ اما ان يكونا حادتين او احديهما حادة والاخرى قائمة او منفرجة
فليكن احديهما حادة والاخرى قائمة مثل خطي ح ب ز د وقع
عليهما خط اب وصير زاوية اب ز قائمة وزاوية د اب حادة فنعمل زاوية د ا ه
مثل ب ا ح ونخرج اب بالاستقامة الى د فزاوية د ا ح منصفة بخط ا ز فيمكن ان نخرج
لها اوتارا يقع بعضها تحت بعض كما سبق فنخرج لها اوتارا الى ان يقع وتر تحت
نقطة ب وليكن ه ط مارا تحت نقطة د ح فلان ا ز عمود على ه ط فز ط لا يلقى ب ك
والا لحدث في مثلث قائمتان وهو مح بالسابع عشر من اولى الاصول وهو وان كان
محالا بالثاني والثلثين منها ايضا وهو العشرون من كتابنا هذا الا ان هذه
المصادرة ماخوذة في بيانه فلا يصح ان يؤخذ في بيانها وسنذكر ذلك الشكل
بعد الفراغ من هذا الكلام ان شاء الله تعالى فانه وان كان غنيا عن بيان
الالتقاء ههنا لكن ذلك من شكل الثامن عشر من هذا الكتاب هو الثاني



والعشرون من اولى الاصول لكنه يحتاج في الوضعين الاخرين فنقول اذا اخرج
بالاستقامة يقطع خط اط وليكن الزاويتان حادتين فلنعد الشكل بحيث يكون
زاويتا ز حادة ايضا فلانها حادة يكون زاوية ز ب ك منفرجة وا ز قائمة فخط
ز ط لا يلقى ب ك والا لوقع في مثلث قائمة ومنفرجة وهو
بط بذلك الشكل ايضا فنقول اذا اخرج يقطع اح وليكن
احديهما حادة والاخرى منفرجة مثل خطي اب ج د وقع عليهما خط ه د وصير زاويتي ه د ج
ز ه ا اقل من قائمتين وزاوية ز منفرجة وب ه ز حادة فننصف خط ه ز على نقطة ح
ونخرج من نقطة ح خط ح ط عمودا على ج د ونخرجه بالاستقامة فلان زاوية ح ط ز
قائمة وط ح ز حادة فح حادة وب ه ح حادة فخطا ه ب ... يلتقيان
وليكن التقاؤهما على نقطة ك فزاوية ... منفرجة
وان لم تكن قائمة او حادة فان كانت قائمة فزاويتا ك ه ح ك مثل زاويتي ح ط
ز ط ح ز و ه ح مثل ح ز فزاوية ك ه ح مثل ح ز ط فنجعل زاوية ك ز ه مشتركة فزاويتا
د مثل زاويتي ك ز و ك ه ح فزاويتا ز اصغر من قائمتين هف وان كانت حادة وزاوية
ك ط ح قائمة فخطا اب ج د يلتقيان وليكن التقاؤهما على نقطة ل فلان زاويتي ك
ز ه اصغر من قائمتين وزاويتي ا ه ز ك ه ز مثل قائمتين فزاوية ز ه اصغر من
زاويتي ا ه ز فالخارجة اصغر من الداخلة هف فاذن ثبت ان زاوية ك ح منفرجة
فزاوية ب ك ط حادة وزاوية ط ك قائمة فخطا اب ج د يلتقيان وذلك ما اردناه

قال اقليدس في السابع عشر من اولى كتابه كل زاويتين من مثلث
فهما اصغر من قائمتين مثلا زاويتا ب ح من مثلث اب ح ونخرج ب ح
الى د فزاويتا ا ح د ا ح ب معادلتان لقائمتين وزاوية ا ح د اعظم من زاوية
ب فاذن زاويتا ب ح زاويتا ا ح ب اصغر من قائمتين وهكذا في البواقي

الشكل

وهذا هو الشكل الموعود ذكره التاسع عشر اذا قام خط مستقيم على خطين مستقيمين
متوازيين كانت المبادلتان من الزوايا الحادثة من وقوعه عليهما متساويتين و
الخارجة كالداخلة وذكر اقليدس في هذا الشكل دعوى اخرى تتبين هنا في اثناء
التقرير وهي ان الداخلتين اللتين في جهة واحدة يكونان كقائمتين
وقد استعملها المص في شكل العروس فليقع على خطي اب جد المستقيمين
المتوازيين خط دح المستقيم فنقول زاويتا ادح دحد المتبادلتان متساويتان
لان مجموع زاويتي كلتا الجهتين اي مجموع زاويتي كل واحدة من الجهتين كقائمتين
والا لكان مجموع الزاويتين اللتين في احدى الجهتين اقل من قائمتين اذ مجموع زوايا
كلتا الجهتين كاربع قوائم كما مر في الاول فليلتقي الخطان لما مر في الشكل الثامن انه اذا
وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين وكانت الزاويتان الداخلتان في احدى الجهتين
اقل من قائمتين فانهما يلتقيان في تلك الجهة هف اذ الفرض انهما متوازيان فزاويتا
بدح دحد اللتين في جهة واحدة كقائمتين وزاويتا ادح دحب الحادثتين عن جنبي خط
دح الواقع على اب ايضا كقائمتين لما مر في الشكل الاول وقد ذكرنا غير مرة فيكون مجموع
زاويتي بدح دحد كمجموع زاويتي ادح دحب متساويتين فتساوي زاويتا ادح داح
المبادلتان باسقاط المشترك بين المجموعين المتساويين اي زاوية ب دح وهو اول
الدعويين وزاوية اب الخارجة كزاوية ادح التي هي احدى المبادلتين لكونهما متقابلتين
كما مر في الحادي عشر فيكون زاوية مدب الخارجة كزاوية ادح التي هي احدى المبادلتين
لكونهما متقابلتين كما مر في الحادي عشر فيكون زاوية دب الخارجة كزاوية دح والداخلة
التي هي الاخرى من المبادلتين فالخارجة كالداخلة وهو الدعوى الثانية وذلك ما اردناه

الشكل العشرون كل مثلث
مستقيم الاضلاع



اخرج احد اضلاعه فزاوية الخارجة للمثلث مساوية لمقابلتها الداخلتين فيه وزوايا
المثلث مساوية لقائمتين فليكن المثلث مثلث اب ح والضلع المخرج ب ح الى د
ولنفرض ح ه موازيا لب ا فزاوية اح ه مساوية لزاوية ا لكونهما متبادلتين حادثتين
من وقوع خط اح على خطي ب ا ح ه متوازيين بالفرض كما مر في الشكل السابق و ه ح د
مساوية لزاوية ب لكونهما داخلة وخارجة من زوايا حدثت من وقوع خط ب د
على خطي ب ا ح ه المتوازيين كما مر في ذلك الشكل ايضا فاذن جميع زاوية ا ح د التي هي مجموع
زاويتي ا ح ه ه ح د الخارجة من المثلث مساوية لزاويتي ا ب الداخلتين فيه وهو ما
ادعيناه اولا وزاوية ا ح د الخارجة المساوية لزاويتي ا ب من زوايا المثلث مع
زاوية ا ح ب التي هي الباقية منها مساوية لقائمتين كما مر في الشكل الاول فهما اي
زاويتا ا ب معهما ايضا مساوية لقائمتين فاذن زوايا المثلث الداخلة فيه متساوية
لقائمتين وهو ما ادعيناه ثانيا وذلك ما اردناه
واعلم ان المص قد اكتفى في الخط الموازي بالعرض و
اقليدس بين كيفية اخراجه بالفعل في الحادي والثلثين
من اولى كتابه قال نريد ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مستقيما موازيا لخط مستقيم
مفروض بشرط ان لا يكون تلك النقطة على ذلك الخط ولا على استقامته فلتكن نقطة
ا للخط ب ح فلنعين عليه د ونصل ا د ونعمل على ا من ا د زاوية د ا ه مثل زاوية ا د ح
ونخرج ا ه الى ر فخط ا ه المعمول موازيا لب ح لتساوي المبادلتين وذلك ما اردناه
الحادي والعشرون الخطوط المستقيمة
الواصلة بين اطراف الخطوط المستقيمة المتساوية المتوازية اي الاطراف التي في
جهة بعينها متساوية متوازية وليكن خطا ا ب ح د متساويين متوازيين ووصل
بين اطرافهما خطا ا ح ب د فهما متساويان متوازيان ولنفصل ليانه ب ح المحدث مثلثين

ففي مثلثي ا ب ج ب ج د ضلعا ا د ب ج من مثلث ا ب ج مساويان لضلعي د ج ج ب من مثلث
ب ج د النظير للنظير اما مساواة ا ب ج د فبالعرض واما ج ب فمشترك وزاويتا ا ب
ج د ج ب المتبادلتان الحادثتان من وقوع خط ب ج على متوازيي ا ب ج د متساويتان
لما مر في الشكل التاسع عشر من انه اذا وقع خط مستقيم على مستقيمين متوازيين
كانت المتبادلتان متساويتين فاذا الباقي اعني المثلث مساو لب د الباقي من المثلث
الآخر وذلك بعض ما اردناه والزوايا اي الزاويتان الباقيتان من احدهما مساوية
للزوايا اي الزاويتين الباقيتين من الآخر والمثلث مساو للمثلث كما مر في الشكل الرابع
وقد ذكرناه غير مرة فح يكون متبادلتا ا ج ب د ج الحادثتان من وقوع خط ب ج على
خطي ا ج ب د متساويتين لكونهما متناظرتين في المثلثين المذكورين فاذا متوازيان لما مر
في الشكل الثامن عشر من ان كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت المتبادلتان
متساويتين فهما متوازيان وذلك البعض الآخر مما اردناه

الثاني والعشرون الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية
الاضلاع متساوية يعني ان كل ضلع من كل سطح يوازي كل ضلع من مقابله مساو لمقابله
وكذلك الزوايا المتقابلة متساوية اي كل زاوية من ذلك السطح يساوي مقابلتها
واقطار تلك السطوح تنصفها اي قطر منها ينصف سطحه والقطر ههنا هو الخط
الواصل بين الزاويتين المتقابلتين فليكن السطح المتوازي الاضلاع سطح ا ب ج د والقطر خط
ب ج ففي مثلثي ا ب ج د ج ب لتساوي متبادلتي ا ب ج ب ج د الحادثتين من وقوع ب ج واشتراك
ضلع ب ج بين المثلثين المذكورين يكون ضلعا ا ج ب د المتناظران من المثلثين وهما ضلعان
متقابلان من سطح ا ب ج د متساويين لما مر في الشكل السابع عشر من انه اذا تساوى زاويتا
وضلع من مثلث زاويتين وضلعا من مثلث آخر النظير للنظير تساوت الزاويتان والاضلاع الباقية
منهما كل لنظيره والمثلث للمثلث وكذلك ضلعا ا ب ج د المتناظران وهما ضلعان آخران

متقابلان



متقابلان من ذلك السطح وزاويتا ا ج المتناظرتان من المثلثين المتقابلتين من السطح وزاويتا
ا ب د ج د ب ج المتقابلتان منه والمثلثان باسرهما كل لذلك لما مر في الشكل المذكور الآن وزاويتا
ا ج د ج ب ا فاذا ثبت لما مر آنفا من تساوي زاويتي ا ب ج ب ج د وزاويتي ا ب
د ج ب ج بناء على انه اذا زيد على المتساوية حصلت متساوية وهو ايضا من العلوم
التي صدر بها اقليدس كتابه فالسطح ينصف ب ج القطر لانه قسم السطح الى مثلثين
متساويين وتساوت الزوايا المتقابلة وكذا الاضلاع المتقابلة كما مر وذلك ما ذكرناه

الشكل الثالث والعشرون كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان
على قاعدة واحدة في جهة واحدة بين الخطين متوازيين بعينهما
متساويان كسطحي ا ب ج د ه ب ج ز المتوازيي الاضلاع الكائنين على قاعدة واحدة
هي ب ج في جهة واحدة بين متوازيي ب ج ا ز وذلك لان خطي ا ه د ز المتساويين لب ج
لما مر في الثاني والعشرين من ان الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية
متساويان لان الاشياء المتساوية لشيء بعينه متساوية ونجعل خط د ه مشتركا بين
خطي ا ه د ز فيصير في مثلثي ا ب ز ج ه د ضلعا ا ب ج د متساويين لما مر وخطي ا د ه ز وكون
د ه مشتركا بينهما وكذلك ضلعا ا ب ج د لكونهما متقابلين من سطح ا ب ج د المتوازي
الاضلاع وكذلك زاويتا ا ه د ز الداخلة والخارجة الحادثتان من وقوع خط
ا ز على متوازيي ا ب د ج كما مر في الثاني عشر فيكون المثلثان متساويين لما مر في الرابع
ويصيران بعد اسقاط سطح د ح ه من كل منهما وزيادة سطح ح ب ج على كل من باقيتهما
المشتركين بينهما احدهما قبل الاسقاط والآخر بعد الزيادة ايضا متساويين كما كانا
قبل هذا العمل كذلك ضرورة ان الاشياء المتساوية اذا نقصت عنها متساوية وزيدت
عليها متساوية تصير متساوية وهما اي المثلثان بعد الاسقاط والزيادة السطحان
اللذان ادعينا تساويهما فيكونان متساويين وذلك ما اردناه

ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان نقطة ا اما
ان تقع خارجة عن ا د فيتقاطع ب ه ج ز على ح كما في
شكل الكتاب او منطبقة على د او فيما بين ا د و د ح
في الاجزاء الاشتراك واحد زايد هو مثلث في الاول وينحرف في الثاني كما في هذين
الشكلين والبيان واضح

**الشكل** الرابع والعشرون كل السطحين المتوازيي الاضلاع يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين بين
متوازيين بعينهما فهما متساويان مثل كسطحي ا ب ج د ه ز ح ط المتوازيي
الاضلاع الكائنين في جهة واحدة على قاعدتي ب ح ز ح
المتساويين وفيما بين متوازيي ب ح ا ط وذلك
لانا نصل ب ه ح ط فيكونان متساويين متوازيين لكون خطي ب ح ه ط كذلك اي
متساويين متوازيين اما تساويهما فلتساوي خطي ب ح ز ح بالفرض وكون ه ط
مساويا لز ح لما مر في الثاني والعشرين واما توازيهما فظاهر مما فرض من توازي خط ب
ح ا ط ويلزم من ذلك ان يكون خطا ب ه ح ط متساويين متوازيين لما مر في الشكل الحادي
والعشرين من ان الخطوط الواصلة بين اطراف الخطوط المتساوية المتوازية ويكون كل
واحد من سطحي ا ح د ه ز ح ط المتوازيي الاضلاع مساويا لسطح ه ب ح ط المتوازيي
الاضلاع الكائن معه اي مع ذلك الواحد على قاعدة واحدة هي ب ح او ه ط بين خطين متوازيين
بعينهما وهما خطا ب ح ا ط لما مر في الشكل الثالث والعشرين من ان كل سطحين يكونان
كذلك فهما متساويان فاذن سطحا ا ب ج د ه ز ح ط متساويان وذلك ما اردناه
واعلم انا لتعرض لتساوي خط ب ه ح
ط ليس له دخل في بيان المراد بل هو زيادة
بيان الواقع كما لا يخفى ويعلم منه اي مما ذكرنا



في بيان هذا الشكل ان السطحين المتوازيي الاضلاع الكائنين في جهة واحدة بين خطين متوازيين
مثل كسطحي ا ب ج د ه ز ح ط اذا كانا متساويين كانت قاعدتاهما اي خطا ب ح ز ح متساويين
والا فليكن ب ح اطول ولنفصل من الطول وليكن ب ح خط ب ك مثل الاقصر وهو ز ح كما مر في الثالث من
اولى الاصول فيلزم ان يكون سطح المفصول من القاعدة المتوازي الاضلاع الكائن
بين ذينك الخطين المتوازيين اي سطح ا ب ك ل مساويا للسطح الاقصر اي سطح ه ز ح ط
كما مر في هذا الشكل ويلزم الخلف لان المفروض سطح ا ب ج د ه ز ح ط متساويان فيتساوي
سطحا ا ب ج د ا ب ك ل الكل والجزء هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
وهذا العكس لم يتعرض له صاحب
الاصول اصلا وانما تعرض له
لانه سيستعمله في بيان بعض

**الشكل**
الاشكال الخامس والعشرون كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين
خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان كمثلثي ا ب ج د ب ج الكائنين في جهة واحدة على
قاعدة ب ج بين متوازيي ب ج ا د ولنفرض لبيانه خط ب ه موازيا لا ج بل نعمله موازيا
له كما مر في الحادي والثلثين من اولى الاصول وخط ج ز موازيا لب د مبتديين الى ان
يلتقيا خطا ا د المخرج من جهته الى غير النهاية على نقطتين وليكونا نقطتي ه ز وانما يلتقيان
البتة فلان زاويتي ا ه ه ا الداخلتين اللتين في جهة واحدة من خط ا ب الواقع على
خطي ا ه ب ه اقل من قائمتين او زاوية ا ب مع مجاورة ه ب ه اللتي هي اعظم من زاوية
ه ب كما يظهر من اخراج خط ب ج في جهة ب كقائمتين بالدعوى التي تبينت في اثناء
بيان الشكل التاسع عشر لكون خطي ا د ب ه متوازيين بالفرض فهي اعني زاوية ب ا ه مع
ه ب ا اقل من قائمتين بالضرورة فتلتقي خطا ا ه ب ه كما مر في الشكل الثالث وذلك ما اردناه
واما ح ز فلمثل هذا بعينه فيصير سطحا ا ه ب ج ا د ب ج ز سطحين متوازيي الاضلاع على

في حاشية: التي هي اعظم من زاوية ه ب كما يظهر

قاعدة واحدة هي ب ج في جهة واحدة فيما بين متوازيي ب ج ه د فهما متساويان لما مر في
الشكل الثالث والعشرين من ان كل سطحين يكونان كذلك فهما متساويان والمثلثان
المذكوران نصفاهما فان مثلث ا ب ج نصف
سطح ه ب ج ا لكون ا ب قطره ومثلث د ب ج نصف
سطح د ب ج د ا د ز ج قطره لما مر في الشكل الثاني و
العشرين من اقطار السطوح المتوازية الاضلاع تنصفها
فهما ايضا متساويان كالسطحين ضرورة الانصاف عند تساوي الاضعاف وذلك
ما ذكرناه ولهذا الشكل ايضا عكس ذكره صاحب الاصول في التاسع والثلثين من
اولها وهو ان كل مثلثين متساويين في جهة واحدة على قاعدة واحدة فهما بين
خطين متوازيين الشكل السادس والعشرون كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدتين
متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان كمثلثي ا ب ج د ه ز
الكائنين في جهة واحدة على قاعدتي ب ج ه ز المتساويتين بين متوازيي ب ز ا د
لنفرض ب ج موازيا لـ ا د ط موازيا لـ د ب ونجعلهما متوازيين لهما ونمدهما الى ان
يلتقيا اي المخرج من جهتيه الى غير النهاية على ج ط كما ذكرنا في الشكل السابق فيصير سطحا
ج ب ح ا د ه ز ط سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدتين متساويتين في جهة واحدة فيما
بين متوازيي د ب ح ط كما لا يخفى فهما متساويان لما مر في الشكل الرابع والعشرين
من ان كل سطحين يكونان كذلك فهما متساويان وكذلك نصفاهما اعني المثلثين
المذكورين وذلك ما اردناه ونعلم عكس هذا
الشكل يعني كون القاعدتين متساويتين اذا كا
المثلثان الكائنان في جهة واحدة بين خطين متوازيين متساويين ايضا اي كما علم عكس
الرابع والعشرين بالخلف كما مر في عكس الرابع والعشرين غير ان بيان الخلف ههنا

يحتاج

يحتاج الى مورد لا حاجة اليها في بيان الخلف هناك ولكن لبيانه مثلثا ا ب ج د ه ز الكائنا
في جهة واحدة بين متوازيي ا د ب ز متساويين فنقول قاعدتا ب ج ه ز متساويتان
والا لكان ب ج مثلا اطول ونفصل منه ب ك مثل ه ز فنخرج ك د فمثلث ك ب د مثل ه ز ج هذا
الشكل وقد كان مثلثا ا ب ج ايضا بالفرض فمثلثا ا ب ج د ب ك متساويان
فيتساوي سطحا ج ب د ا ح ب ك ل الكل والجزء ضرورة تساوي الاضعاف عند تساوي
الانصاف هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
وذكر صاحب الاصول في عكس هذا الشكل ان كل
مثلثين متساويين على قاعدتين متساويتين من خط بعينه في جهة واحدة فهما بين خطين
متوازيين وجعله شكلا على حدة وهو الاربعون من الاولى وخالفه المص من غير حاجة اليه
الشكل السابع والعشرون كل سطح متوازي الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة بين خطين
متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث مثل كسطح ا ب ج د ومثلث ه ب ج الكائنين
في جهة واحدة على قاعدة ب ج بين متوازيي ب ج ا ه ولنصل ا ج القطر فسطح ا ب ج
د ضعف مثلث ا ب ج لانه نصفه لما مر في الشكل الثاني والعشرين من ان قطر السطح
المتوازي الاضلاع ينصفه ومثلث ا ب ج النصف مساو لمثلث ه ب ج لكونهما على
قاعدة واحدة في جهة واحدة بين خطين متوازيين لما مر في الشكل الخامس والعشرين
من ان كل مثلثين يكونان كذلك فهما متساويان فسطح ا ب ج د ضعف مثلث ه ب
ج اه نسبة المقدار الواحد الى مقادير متساوية وذلك ما اردناه
هذا اذا وقعت نقطة ه بعده كما في شكل الكتاب
او فيما بين ا د كما في هذا الشكل واما اذا وقعت
على نقطة د فلا حاجة الى وصل ا ج ودلائل ما مر في الخامس
والعشرين كهذا الشكل ونعلم منه انهما اي السطح والمثلث لا يتساويان

فی جهة واحدة بین خطین متوازیین اذا کانا علی قاعدتین متساویتین یکون السطح
ایضا ای کما کان عند کونهما علی قاعدة واحدة ضعف المثلث مثلا کسطح ا ب ج د
ومثلث ز ح ه الکاینین فی جهة واحدة علی قاعدتی ب ج ح ه المتساویتین متوازی
ا د ب ه ولنصل ب د فسطح ا ب ج د ضعف مثلث د ب ج ومثلث د ب ج مساو
لمثلث ز ح ه فسطح ا ب ج د ضعف مثلث ح ز ه واعلم
ان هذا العکس لم یتعرض له صاحب الاصول مع انه استعمله

الشرح

فی الشکل الثالث من المقالة الثانیة عشر من کتابه وذلک یعرف منه الثامن والعشرون کل
السطحین متوازیی الاضلاع متساویی الارتفاع وارتفاع الشکل هو العمود المخرج من
راسه علی قاعدته یکون نسبة احدهما الی الاخر کنسبة قاعدته الی قاعدته وکذا حکم
المثلثین ای کل مثلثین متساویی الارتفاع یکون نسبة احدهما الی الاخر کنسبة قاعدته
الی قاعدة الاخر کسطحی ه ج ا ز المتوازیی الاضلاع ومثلثی ا ب ج ا ج د بین متوازیی
ه ز ب د واعلم ان هذا القید وان کان غیر ماخوذ فی الدعوی الا انه لازم مساو
لما هو ماخوذ فیها اعنی تساوی الارتفاعین فانه اذا طبقنا القاعدتین علی خط
واحد مستقیم فان کان الشکلان متساویی الارتفاع یقع راساهما علی خط مواز
لذلک الخط فیکونان لا محالة بین متوازیین وان کانا بینهما یکون ارتفاعهما
متساویین کما لا یخفی وانما اخره لابتناء البرهان علیه فنسبة احد السطحین او احد
المثلثین الی السطح الاخر والمثلث الاخر کنسبة ب ج قاعدة احد السطحین واحد المثلثین
الی ج د قاعدة الاخری وذلک لان السطحین اذا نصفا انصافا غیر متناهیة بحیث
تتصف القواعد ایضا وطریقه ان تخرج من منتصف القاعدة خط موازی للضلعین المحیطین
بها الی ان یلقی الضلع المقابل لها فان هذا الخط یتصف القاعدة والسطح یکون کل نصف
من انصاف احدهما مع قاعدته ای قاعدة ذلک النصف دایما اما زایدین علی کل





کل نصف من انصاف الاخر مع قاعدته بحیث یکون النصف زایدا او ناقصا عنها کذلک
یعنی ان کانت القاعدة زایدة علی القاعدة کان النصف ایضا زایدا علی النصف وان
کانت مساویة لها کان ایضا مساویا له وان کانت ناقصة عنها کان ایضا ناقصة
ابدا وذلک لان قاعدة احد النصفین ان کانت مساویة لقاعدة النصف الاخر
کان النصف مساویا للنصف لکونهما سطحین متوازیی الاضلاع فی جهة واحدة علی قاعدتین
متساویتین بین الخطین متوازیین کما مر فی الشکل الرابع والعشرین من ان کل سطحین
متوازیین یکونان کذلک فهما متساویان وان کانت قاعدة احدهما ناقصة من قاعدة
الاخر کان النصف الذی کانت قاعدته ناقصة ناقصا عن النصف الاخر اذ لو کان
مساویا له او زایدا علیه کانت قاعدته ایضا کذلک بحث اذ لا یقدر انها ناقصة
اما تساوی القاعدتین عند تساوی النصفین فلما مر فی عکس الرابع والعشرین
من ان السطحین المتوازیی الاضلاع الکاینین فی جهة واحدة بین خطین متوازیین اذا کانا
متساویین کانت قاعدتاهما متساویتین واما کونها زایدة عند کونه زایدا فلانها لو لم
یکن زایدة لکانت مساویة فیتساوی النصفان بالرابع والعشرین بحث او ناقصة فیفصل
من الاخری مثلها ویکون سطح المفصول الذی هو جزء النصف الناقص مساویا للنصف الزاید
لتساوی قاعدتیهما بحث ومن هذا التفصیل ظهر ان قوله کما مر فی عکس الرابع والعشرین
لا یصلح ان یکون علة للحکمین والاحضر ان یقال وان کانت ناقصة کان ناقصا لانا نفصل
من الاخری مثلها فیکون سطحه الذی هو ناقص من النصف الاخر لکونه جزءه مساویا للنصف
الاول بالرابع والعشرین فیکون هو ایضا ناقصا وذلک ما اوردناه وان کانت القاعدة
زایدة کان النصف ایضا کذلک کما مر فی العکس ای فی عکس الرابع والعشرین وکانه اراد عام
فیه طریق التفصیل الذی ذکره فی بیانه وذلک ان نفصل من القاعدة الزایدة مثل الناقصة
فیکون سطح المفصول الذی هو بعض النصف المذکور مساویا للنصف الاخر لتساوی قاعدتیهما

فيكون النصف الذي كانت قاعدته زايدة زايدا على النصف الاخر وذلك ما اردنا
لما فرغ عن بيان ما ادعاه اولا من ان نسبة احد السطحين الى الاخر كنسبة القاعدة
الى القاعدة شرع فيما ادعاه ثانيا فقال وكذا حكم المثلثين المذكورين اي النسبة
بينهما ايضا كالنسبة بين القاعدتين لما مر في الشكل السابع والعشرين من ان
المثلث المذكور نصف السطح المذكور وتناسب الكل وتناسب الجزء لما تبين في
الخامس عشر من خامسة الاصول من ان الاجزاء التي اضعافها متساوية كان نسبة
بعضها الى البعض كنسبة الاضعاف الى الاضعاف فنسبة المثلث الى المثلث كنسبة السطح الى
السطح وقد ثبت ان نسبة السطح الى السطح كنسبة القاعدة الى القاعدة فنسبة المثلث
الى المثلث كنسبة القاعدة الى القاعدة وذلك ما اردناه
وانت خبير بان ما ادعاه من التناسب لا يظهر بمجرد ما اورده
بل لا بد من ضم مقدمة اخرى وهي ان حال الاضعاف اذا كانت كما ذكره يحصل التناسب
المذكور واقليدس بين هذا الشكل في المقالة السادسة من كتابه بالاضعاف فانه قال
في الشكل الاول من تلك المقالة السطوح المتوازية الاضلاع والمثلثات اذا كانت متساوية
الارتفاعات فنسبة البعض الى البعض كنسبة القواعد مثاله سطحا ه ح ح د ومثلثا ا ب ح ا ح د
متساويا الارتفاع فنسبة احد السطحين والمثلثين الى الاخر كنسبة ب ح الى ح د ولنخرج
ب د في الجهتين ونفصل مثل ب ح ما امكن وهو ب ح ح ط ومثل ح د ما امكن وهو د ك ك
ل ونصل ا ح ا ط ا ك ا ل فمثلثات ا ب ح ا ح ط ا ح ب متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا ب ح و
قواعد ح ب ح ح ط متساوية وجميعها اضعاف قاعدة ب ح وكذلك مثلثات ا ح د ا د ك
ا ك ل متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا ح د وقواعد ح د د ك ك ل متساوية وجميعها اضعاف
قاعدة ح د وجميع ا ط ح ان كان زايدا على جميع ا ل ح كان ط ح زايدا على ل ح وان كان ناقصا
او مساويا كان ناقصا او مساويا فنسبة مثلث ا ب ح الى مثلث ا ح د كنسبة ب ح الى ح د وكذلك
في السطوح وذلك ما اردناه وما ذكرناه





وما ذكرناه من البيان بالاضعاف اجلى مما ذكره من الاضعاف واعلم انه
ذكر في صدر المقالة الخامسة ان المقادير التي على النسبة
الواحدة الاول الى الثاني والثالث الى الرابع هي التي
اذا اخذ اي اضعاف امكن مما لا نهاية له للاول والثالث بعدة واحدة وللثاني والرابع بعدة
واحدة فان اضعاف الاول اذا كانت زايدة على اضعاف الثاني كانت اضعاف الثالث زايدة على
اضعاف الرابع وان كانت مساوية كانت مساوية وان كانت ناقصة كانت ناقصة ولم يتعرض
بحال الاضعاف فعكس هذه المصادرة يتم ما ذكره في هذا الشكل ولهذا اثبته بالاضعاف دون الانصاف
وهذا الاصل والعكس ان كان كل منهما غير بين ولا مبين في كتاب اقليدس لكنه بينهما تحريره
لما لا شبهة فيه فلا نطول بذكره ولا يخفى على المتفطن اذا تامل في ذلك البيان البرهنة على ان
حال الاضعاف فاذن يتم ما ذكره المصنف ايضا واما ان هذا اجلى من ذلك فالانصاف انه
ليس يجلي عندي **الشكل** التاسع والعشرون المتممان وهما كل سطحين متوازيي الاضلاع يقعان
في السطح منهما اي متوازيي الاضلاع عن جنبتي قطره متلاقيين على نقطة واحدة من القطر
والمتاركين لذلك السطح بزاويتين اي يشاركان احدهما ذلك السطح في زاوية والاخر
في اخرى فهما متساويان كسطحي ا ط ه ز ك ح ح المتوازيي الاضلاع الواقعين في سطح ا ب ح د
المتوازي الاضلاع وعن جنبتي قطر ب د المتلاقيين على نقطة ح من القطر المشاركين لسطح ا ب ح د
بزاويتين احدهما الاول بزاوية ا والثاني بزاوية ح د ذلك لان مثلث ا ب د كمثلث ب ح د لكونهما
نصفي سطح ا ب ح د كما مر في الشكل الثاني والعشرين من ان القطر ينصف السطح المتوازي الاضلاع
وكذلك مثلث ط ب ز كمثلث ب ك ز لما مر في ذلك الشكل او سطح ط ك ز ايضا متوازي
الاضلاع لان ط ز مواز لـ ه ب بالفرض وكذا ب ك مواز لـ ه بالفرض ايضا و ط ز مواز لـ ب ك لما بين
في الشكلين من الاصول من ان الخطوط الموازية لخط متوازية وسيلة يتضح ايضا في اخر هذا
الشكل ان شاء الله تعالى وبمثل ذلك يبين ان ز ك مواز لـ ط ب فاذن سطح ط ب ك ز متوازي

لاضلاع وكذلك مثلث ه ر كمثلث د ح ا بمثل ما مر في مثلث ط ن ز ب ك د بعينه فاذا
لقينا المثلثين من كل من مثلثي ا ب د ب ح د اى اذا القينا مثلثي ط ب ز ه د و من مثلث
ا ب د و مثلثي ب ك د د ح ا من مثلث ب ح د بقي المتممان متساويين وذلك ما اردناه
ولكن لنبين ما ادعيناه بيانا اخر فليكن خطا
ا ب ح د متوازيين لا نه ولنقع عليهما خط
ح ط ك فلتوازي ا ب ديكون مساو لا لا ح ك
ذ ك ح متساويين ولتوازي ح د ه ديكون
داخله ذ ك مساوية لخارجه د ط ح فاذن مساولتا ا ح ط د ط ح متساويتان فا ب ح د
متوازيان وذلك ما اردناه **الشكل** الثلثون كل
مثلث قائم الزاوية فان مربع
مساوا لمربعي ضلعيها اى لمجموعهما مثلا في مثلث ا ب ح الذى احدى زواياه قائمة وهي
زاوية ا فمربع ب ح الذى هو وتر زاويته القائمة وهو مربع ب د كى يساوي مربعي ا ب ا ح ضلعيها
وهما مربعا ز ح ط وذلك لان خطي ز ا ح خط واحد لكون زاويتي سا ذ ب ا ح الحادثتين
عن جنبي خط ب ا من اتصال خطي ز ا ا ح على طرفه قايمتين اما زاوية ب ا ذ فلكونها
زاوية مربع ب ذ واما زاوية ب ا ح فبالفرض كما مر في الشكل الثاني وكذلك خط
ب ا ا ط خط واحد لكون زاويتي ا ط ح ا ب الحادثتين من جنبي خط ح ا من
اتصال خطي ب ا ا ط على طرفه قايمتين بمثل ما مر بعينه كما مر في ذلك الشكل ولنفرض
ا ل بل نخرجه موازيا لب د وهو يقع داخل المثلث لان زاوية د ب ا اكبر من قائمة لكونها
عبارة عن مجموع زاويتي ا ب ح مع زاوية د ب ح التي هي قايمة فتكون زاوية ب ا ل اقل
من قايمة لان داخلتي الخط الواقع كخط ا ب على الخطين المتوازيين كخطي ا ل ب د
الكائنتين في جهة واحدة كقايمتين كما بين في اثناء بيان شكل التاسع عشر ولما كان





احديهما اكبر من قائمة كانت الاخرى اقل منها فتكون اى زاوية ب ا ل اقل من قايمة ب
فيقع اى خط ا ل داخل المثلث والا لانطبق على ا ح او وقع خارج المثلث فيكون زاوية
ب ا ل مثل زاوية ب ا ح القايمة او اعظم منها هف وتقطع ب ح وا ل وخطا
مستقيمان لسطح وينقسم به مربع ب ح الى سطحي ب ل ح المتوازيي الاضلاع
لان ا ل موازٍ لب د بالفرض بل بالعمل وه موازٍ له لانه داخلتي د ب ح ه قايمتان
كما مر في الشكل الثامن عشر قال موازٍ له ايضا لما بينا من ان الخطوط الموازية
لخط متوازية واما تساوي لضلعين الباقيين من كل من السطحين فيظهر ما ذكرناه
وليس خطا ح ب ب ح خطا واحدا لكون زاويتي ا ب ح ا ب ح اقل من قايمتين و
كذلك خطا ا ب ب د ونصل ح ح فيحصل مثلث ح ح ب و ا د فيحصل مثلث
ب ا د فلان ضلعي ح ح ب ب ا ضلعي ح ب ب ح وزاوية ح ب ح مساوية لضلعي
ا ب ب د وزاوية ا ب د النظير لنظيرين اما ما سوا واما ح ب لا ب فلكونهما ضلعي مربع وكذا
مساواة ب ح لب د واما تساوي الزاويتين فلكون كل منهما مجموع قايمة مع زاوية
ا ب ح يكون المثلثان متساويين كما مر في الشكل الرابع من انه اذا ساوى ضلعان مع
زاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث اخر كل لنظيره تساوي
المثلثان ومثلث ح ب ح نصف مربع د ب لكونهما على قاعدة ح ب في جهة واحدة
بين متوازيي ح ب ن ح لما مر في الشكل السابع والعشرين من ان كل سطح متوازي
الاضلاع ومثلث يكونان كذلك فان السطح ضعف المثلث وكذلك مثلث ا ب د
نصف سطح ب ل ه المتوازي الاضلاع لكونهما على قاعدة ب د بين متوازيي ب د ا ل
لما مر في ذلك الشكل فمربع ب ذ الذي هو مربع ضلع ا ب تساوي سطح ب ل لتساوي المثلثين
اللذين هما نصفاهما وبمثل ذلك تبين ان مربع ط ح ا الذي هو مربع ضلع ا ح تساوي
سطح ح ل وذلك بان نصل ب ك ا ه فلان في مثلثي ب ك ح ا ه ضلعي ك ح ح

وزاوية ك ح ب مساوية لضلعي ا ح ه وزاوية ا ح ه يكون المثلثان متساويين
لما مر في الرابع ومثلث ك ح ب نصف مربع ط ح لكونهما على قاعدة ك ح بين
متوازيي ك ح ط ب كما مر في السابع والعشرين وكذلك مثلث ح ا ه نصف سطح
ح ل لكونهما على قاعدة ح ه بين متوازيي ح ه ا ل فمربع ط ح تساوي سطح ح ل
لتساوي المثلثين اللذين هما نصفاهما فاذن مربعا ط ح و ب ح الذي هو مجموع سطحي
ب ل ح ل تساوي مربع ضلعي ب ا ا ح وذلك ما اردناه

وهذا الشكل يلقب بالعروس ولقد طنب
فيه صاحب المجرد بذكر اختلافات وقوع
كثيرة وبيانها ببراهين مختلفة فمن اراد
تفصيله فليرجع اليه فان هذا المختصر لا يتحمل
ايراد ذلك على انه لما تبين ان مربع
وتر قائمة مساويا له في جميع صور ضلعيه
في صورة ما كان مساويا له في
جميع صوره لا تأثير اختلافات وقوع المربعات في هذا الحكم لعدم اختلاف
مقاديرها على اي جهة وقد بين اقليدس هذا الشكل بعمل المربع اذ كان
قدم عليه شكلا بين فيه كيفية عمل المربع وهو شكل السادس والاربعون من
اولى الاصول بحسب نسخة ثابت والخامس والاربعون في نسخة الحجاج كما لو نريد ان
نعمل على خط مربعا مثلا على خط ا ب فنخرج من نقطة ا عمود ا ح ونجعله مساويا لا ب
ومن ب خط ب د موازيا لا ح ومن ح خط ح د موازيا لا ب الى ان يلتقيا على د
لا نخرجهما من خط يتوهم واصل بين ح ب على اقل من قائمتين فيكون سطح ا د متوازي
الاضلاع متساويها لتساوي ضلعي ا ب ا ح المتساويين لمقابلتهما قائم الزوايا لكون

زاوية



زاوية ا قائمة وزاوية ب ا مع تمامها من قائمتين قائمة والباقيتين متساويتين لهما
فاذن سطح ا د مربع معمول على ا ب وذلك ما اردناه

الحادي والثلثون حاصل ضرب الشيء في الشيء تساوي
حاصل ضربه في اقسامه يعني ان السطح الحاصل من ضرب الخط
في الخط تساوي جميع السطوح الحاصلة من ضربه في اقسامه مثلا ضرب خط ا ب في خط
ب ح تساوي ضربه في اقسام ب ح اعني ب د د ه ه ح فلنفرض لبيانه خط ا ب وعمود
على خط ب ح بل نخرجه عمودا عليه مساويا له ونتمم سطح ب ع القائم الزوايا بان
نخرج د ح موازيا لب ا و ح ع موازيا لب د فهو سطح ا في ب ح اي السطح الحاصل
من ضرب ا في ب ح لما مر في المقدمة من ان الحاصل من ضرب احد الخطين في الاخر
سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا يحيط به الخطان ونفرض خطي د ط ه ك
موازيين لب د بل نخرجهما كذلك فيكونان مساويين له لكونهما مساويين لب د
المساوي له لما مر في الشكل الثاني والعشرين من ان الاضلاع المتقابلة من السطوح
المتوازية الاضلاع متساوية فيكون السطوح ب ط د ك ه ع المتوازية الاضلاع
القائمة الزوايا سطوح ا في ب د د ه ه ح ويكون جميعها مساويا لسطح ب ع وذلك ما اردناه

الشكل الثاني والثلثون مجموع سطوح الخط في
اقسامه تساوي مربعه مثلا سطحا خط ا ب
في قسميه اي خطي ا ح ح ب تساوي مربع خط ا ب وذلك لانا نفرض سطح ا ه بل
نجعله بالعمل مربع ا ب ونخرج ح د موازيا ... فسطحا ا ز ح ه ب المتوازيا
الاضلاع القائمة الزوايا هما سطحا ا ب في ا ح اعني هما متساويان في قسمته وهما ا ح ح ب
ومجموعهما هو مربع ا ب الذي هو ا ه وذلك ما اردناه

الشكل الثالث والثلثون مربع الخط تساوي مجموع مربعي

قسمية وصف سطح احدهما في الآخر ليكن الخط اب وقد قسم على ج كيف اتفق
فنقول مربع اب تساوي مجموع مربعي قسميه اج جب وضعف سطح اج في احد القسمين
جب القسم الآخر وذلك لانا نعمل اه مربع اب ونخرج جز موازيا لاد او بالعرض
اديا لعمل ونصل ب د قاطعا اياه اي جز على نقطة ح ونفرض خط طح ك
بل نخرجه موازيا لاب فزاوية ح ج ب الخارجة الحادثة من وقوع خط ب د على متوازيي
اد جز تساوي زاوية اد ب الداخلة لما مر في الشكل التاسع عشر من ان الخارجة تساوي
الداخلة في الخطين المتوازيين وهي اي زاوية اد ب مساوية لزاوية اب د لتساوي
ساقي اد اب لكونهما ضلعي مربع اه في مثلث اد ب كما مر في المأموني من ان الزاويتين
اللتين على قاعدة المثلث المتساوي الساقين متساويتان فزاوية ح ج ب مساوية
لزاوية ج ب ح فج ح ج ب في مثلث ح ج ب متساويان كما مر في الشكل السابع من انه
اذا تساوت زاويتا مثلث تساوى ضلعاه الموتران لهما فسطح ج ك المتوازي الاضلاع
كما لا يخفى يكون متساوي الاضلاع لما مر في الشكل الثاني والعشرين من ان الاضلاع
المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية اذ قد تبين ان ضلعي ج ح ج ب
متساويان فيساويهما ضلعاه الآخران بذلك الشكل فيتساوى جميع الاضلاع
وهو اي سطح ج ك قائم الزوايا لكون زاوية ب ج ح منه اي من ذلك السطح قائمة
لانها زاوية من زوايا مربع اه وزاوية ب ج ح تمامها من قائمتين يعني انهما تعدل
القائمتين عليهما فيكون ايضا قائمة بالضرورة وانما كانتا كذلك لكونهما داخلتين
في جهة واحدة فيكونان كقائمتين لما علم في التاسع عشر ان الداخلتين اللتين
في جهة واحدة الحادثتين من وقوع خط مستقيم على مستقيمين متوازيين كقائمتين
وانما قال لما علم ولم يقل لما مر كما هو دابه لان هذا ليس دعوى في ذلك الشكل
بل علم فيه على سبيل الاطراد كما نبهت عليه ومقابلتاهما من سطح ج ك المتوازي الاضلاع
اي زاويتا ح ج ك ب ك ح متساويتان كل لمقابلتها لما مر في الثاني والعشرين

من ان الزوايا



من ان الزوايا المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية فيكون كل منهما
قائمة ايضا فجميع زوايا ذلك السطح قوائم فهو مربع اذ لا يعني بالمربع الا سطحا
متساوي الاضلاع قائم الزوايا بخط ج ب لكونه احد اضلاعه وهو قسمي الخط
وبمثل ذلك تبين ان سطح ط د مربع بخط ط ح فان زاوية ء ح د الخارجة مساوية
لزاوية ح ب ك الداخلة وهي مساوية لزاوية ب ء ه لتساوي ساقي ه ب ه د
في مثلث ب ء ه فضلعا د ح د ء في مثلث ء ح د متساويان فسطح ط د المتوازي
الاضلاع يكون متساوي الاضلاع وهو قائم الزوايا لكون زاوية ء د منه قائمة و
زاوية ء ح د تمامها من قائمتين فيكون ايضا قائمة ومقابلتاهما مساويتان لهما
فهو مربع لخط ط ح و ط ح مثل اج الذي المقابل له لما مر في الثاني والعشرين اي
سطح اج المتوازي الاضلاع فيكون سطح ط ز مربع اج الذي هو قسم اخر من الخط
وسطح اج في ج ح المساوي لج ب كما لا يخفى فيكون سطح اح في ج ب و سطح ه ح
مساو لسطح اح لما مر في الشكل التاسع والعشرين من ان المتممين يكونان متساويين
فاذن مربع اه الذي هو مربع خط اب تساوي مربع ط د ج ك اللذين هما مربعا قسمي
ج ب لخط اب و سطحي اح ج ه وهما ضعف سطح اح الذي هو احد القسمين في ج ب القسم
الاول وذلك ما اوردناه

الشكل الرابع والثلثون كل خط نصف وقسم بمختلفين اي بقسمين
غير متساويين مجموع سطح احد القسمين في القسم
الآخر ومربع الفضل بين النصف والقسم اي فضل النصف
على احد القسمين او فضل الآخر على النصف فان كليهما
واحد تساوي مربع النصف مثلا خط اب نصف على نقطة
ء وقسم بمختلفين على نقطة ج فجميع سطح اج احد القسمين في ج ب القسم الآخر ومربع
ج ء الفضل بين النصف والقسم تساوي مربع ء ب النصف وليكن سطحا اه ء ك

ربع ح ب النصف و د ب القسم الاقصر بالوضع الاول ونصل القطر اى قطر مربع
ح ب المنطبق على قطر مربع د ب فان احد قطريه ينطبق البتة على قطر ذلك المربع وهو
قطر ب ه ونخرج د ح ك ح ضلعي مربع د ك المتوازيين لب د ب الى نقطتي ع ل اي نخرج د ع
الى ع و ك ح الى ل بل ال ط حيث يكون ط ك مساويا لب د ونتمم سطح ح ط بوصل
ا ط الموازي لح ل لما مر في الحادي والعشرين فيكون سطحا متوازي الاضلاع قائما الزوايا
فاذن سطح ح ح تساوي سطح ح د لتساوي المتممين كما مر في التاسع والعشرين ونجعل مربع د ك
مشتركا بين هذين المتممين يكون سطح ح ك المتوازي الاضلاع الذي هو مثل سطح ح ط المتوازي
الاضلاع لما مر في الرابع والعشرين من ان كل سطحين متوازي الاضلاع يكونان في جهة واحدة
على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان فيكون مساويا لـ د د
فيكون ح ط ايضا مساويا له ونجعل سطح ح ح مشتركا بين سطحي د ح ح ط المتساويين يكون
سطح ا ح مساويا لمجموع سطوح ح ح د ك ح د المسمى بالعلم عندهم ونجعل مربع ل ح مشتركا
بين ا ح والعلم المتساويين يكون جميع سطح ا ح الذي هو سطح ا د احد القسمين في د ح اعني
د ب القسم الاخر ول ع هو مربع ا ح اعني ح د الفصل بين النصف والقسم مساويا لجميع
لسطح د ا الذي هو مربع ح ب النصف وذلك ما اردناه
وان خفي عليك بعض مقدمات هذا الشكل
فارجع الى مباني الشكل السابق يظهر لك ان شاء الله تعالى

الشكل
الخامس والثلاثون كل خط نصف وزيد عليه خط اخر على استقامته فمجموع سطح الخط مع الزيادة
وربع النصف تساوي مربع النصف مع الزيادة مثلا خط ا ب نصف على ح وزيد عليه خط
ب د فمجموع سطح ا د الذي هو الخط مع الزيادة في ب د هو الزيادة ومربع ب ح النصف تساوي
مربع ح د الذي هو النصف مع الزيادة ولنفرض ح د د ب ل مربع ب د ونصل القطر
ونخرج ب ح الى ع و ل ح الى ك بل الى ط ونتمم سطح ط بوصل ط ا فاذن سطح ح ط

تساوي



تساوي سطح ح ح لكونهما سطحين متوازيي الاضلاع في جهة واحدة على قاعدتين بين
خطين متوازيين لما مر في الرابع والعشرين من ان كل سطحين شانهما ذلك فهما
متساويان وسطح ح ح مساو لسطح ح ذ لتساوي المتممين كما مر في التاسع والعشرين
يكون سطح ح ح مساويا لسطح ح ذ ونجعل سطح ح ل مشتركا بين سطحي ح ط ح ا المتساويين
يكون سطح ال مساويا لمجموع سطوح ح ح ل ح ذ يعني العلم ونجعل مربع ك ع
مشتركا بين ال والعلم يكون جميع ال الذي هو سطح ا د الذي هو الخط مع الزيادة
في د ل اعني د ب الزيادة ومربع ك ع الذي هو مربع ك ح اعني ح ب النصف مساويا لح
د الذي هو مربع ح د النصف مع الزيادة وذلك ما اردناه
وهذه الاشكال الخمسة الاخيرة من ثانية
كتاب الاصول لاقليدس ولكن هذا اخر
الكلام والحمد لله تعالى على الاتمام و
الصلوة على نبيه محمد واله الكرام

ويجعل سطح ط ح ل مشتركا بين سطحي ح ط ح ط ل المتساويين يكون سطح ال مساويا لمجموع سطوح ح ح ل ح ذ يعني العلم ح

تم الكتاب بعون الملك
الوهاب المجيب

سبيل [illegible]

| أسماء البلدان | طول | عرض |
|---|---|---|
| سوس اقصى | ح ل | لب ن |
| فاس قصبة طنجه | ح ن | لب ن |
| ماهرب عليا | له ل | لط ن |
| ماهرب سفلى | لو ن | لط له |
| سجلماسه | لر ن | لا له |
| تروان | ما ن | لا م |
| مهديه | مب ن | لب ل |
| طرابلس مغرب | مه ن | لب له |
| قرطبه دارملك اندلس | لحلد | له ن |
| بجه از بربر | سه ن | يب ن |
| جرمى دارملك حبشه | سه ن | ط ل |
| دارفله شهر بوده | لح م | ند ل |
| قوص از صعيد مصر | سا ل | لد ه |
| خلاط | س له | لو له |
| قلزم از كنار دريا | سر ن | كط ل |
| دمياط | سح ل | لا له |
| مصر | سح ى | ل ك |
| عدن | عر ن | يا ى |
| حضرموت | عا ن | بر ى |
| سبا من اليمن | سد ن | بر ن |
| مهرمن اليمن | سر ن | بر ه |

| أسماء البلدان | طول | عرض |
|---|---|---|
| صيده | سح نه | لح م |
| اطرابلس | سط م | لد ن |
| لوعانات من الفرات | سر ن | لد ى |
| دمشق | ع ن | لح له |
| بعلبك | ع مه | لح يه |
| حمص | ع مه | لد ن |
| اصطاكبرا رجوع | عا لو | له له |
| سرمين | عا نه | له نه |
| قلسرين | عب ح | له فه |
| حلب | عب يه | له نه |
| منبج | سح م | لو يه |
| طرسوس | عد له | لد ح |
| دحيه | سط يه | لا ح |
| مصيصه | سط يه | لو مه |
| كفريا | عا ن | لو مه |
| ملطيا | مه ن | لر ن |
| سعرحيره بردن | مد لد | لو ح |
| روميه بهرى | يب م | ما نه |
| الحمامه مدينه | نط ند | لر ى |
| برزنطيا دهو قسطنطين | صد ن | مه ن |
| ماندنبا | سد ن | ما ن |

| أسماء البلدان | طول | عرض |
|---|---|---|
| صنعا دارملك يمن | عر ن | مد ل |
| رسر | عد ك | مد ح |
| مدينه پيغمبر عليه السلام | عر ح | له ن |
| مكه متبركه | عر ل عه | كا م |
| جده على البحر | عر ل | كا مه |
| طايف | ف ل | كا ى |
| يمامه | ع ن | كح ن |
| حجر بحرين | مح ل | لد ه |
| لحسا از بحرين | نه له | لد ن |
| قطف از بحرين | سو ل | له ن |
| فلسطين بيت المقدس | سو ل | لا ن |
| عسقلان از فلسطين | سو ن | لب نه |
| رمله از فلسطين | سو ل | لب ح |
| قساد يه | سح يه | لر ل |
| طبريه | سح يه | لب ن |
| صور | سح يه | لب م |

| أسماء البلدان | طول | عرض |
|---|---|---|
| عموديه وهو الكوه | عر ن | ع ن |
| ارزن الروم | عد ن | لط م |
| ارزنجان | سه ن | لط ن |
| قونيه | عب له | لح ن |
| سماط | عر له | م ن |
| قالبقلا | عا ل | لط ن |
| سواس | سح ن | لط ل |
| انقره | سط ن | لح ن |
| قيصريه | سر ل | لط ل |
| اماسيه | سر ن | لط مه |
| كسكى | عح ن | مح ن |
| حران | عح نه | لط ل |
| رقه | عد ن | لو ن |
| رأس العين | عد ن | لو ن |
| ماردين | عد نه | لر نه |
| منقار قين | عد نه | لح ن |
| آمد | عح مر | لح ن |
| مسد | سر ل | لر مه |
| توقات | ع م | مح |
| طربزون | عو م | |

دیار بکر

| اسماء البلدان | طول | عرض |
| --- | --- | --- |
| مردلسا آمد | عدم | لد ی |
| نصیبین | عط ن | لو ما |
| سنجار | عه ی | لز ن |
| عسایه | عو ح | لد ن |
| موصل | عز ل | لد ن |
| اربیل | عز ن | لو ل |
| تکریت | عز ی | له ن |
| ملازجرد | عج ی | لد له |
| اخلاط | عه ن | لج مه |
| ارجیش | عه ن | لط ی |
| وان و وسطان | عز ن | لح ل |
| ابی | عج ن | لز ن |
| سلماس | عط ن | ما ن |
| خوی | عط ۲ | لز م |
| ارمیه | عط م | لز م |
| مرند | عط مه | لو ن |
| نخجوان | ف مه | لز ن |
| مراغه | فا ے | لح ۲ |

عراقین

| اسماء البلدان | طول | عرض |
| --- | --- | --- |
| مداین | ف ن | لج |
| واسط | ما ل | لر ی |
| بغداد | ف ه | لج له |
| بصره | فد ن | ل ن |
| ابله | فد ن | ل ن |
| عبادان | ند ل | لر ی |
| جندیشابور | فد ن | لا ه |
| کوفه | عط ل | لا ل |
| سر | فد ل | لا ل |
| عسکر مکرم | فد ل | لا مه |
| اهواز | فه ن | لا ن |
| رامهرمز | فه مه | لا ن |
| ارجان | فو ل | لا ے |
| نشابور | فر ه | لط ن |
| کازرون | فو ن | لط یه |
| بوبندخان | فر یه | ل یه |
| فیروزاباد | فز ل | لج ے |
| اسراق | ع ن | لط ن |

آذربیجان

| | | |
| --- | --- | --- |
| تبریز | فب ن | لز ی |
| اردبیل | فب ن | لج ن |
| موقان | فب ل | لج ن |
| گنجه | فج ن | لج ن |
| بردعه | فج ن ۲ | له |
| حیره | فج ن | ما ی |
| شمکور | فج ن | ما ن |
| تفلیس دار الملک | فج ن | مج ن |
| الان | فج ن | مد ن |
| سلفار | فج له | لط ن |
| باکوت | ند ل | لط ل |
| شماخی قصبه شیراز | ند ل | م ن |
| باب الابواب | نه ن | لج ن |
| بلنجر دار الملک خسرو | فه ی | مو ل |
| کومایه مدینه دوک | فر ن | لج ن |
| سفین | مو ل | لج ن |
| بلغار | عط ن | یط ل |
| الحیاک و بلغار | عط ن | نر ن |
| سر سه من رئی | عط ن | لر ن |

| | | |
| --- | --- | --- |
| شیراز | عج ن | لط ن |
| اصطخر | ع ل | ل ن |
| یزد | فط ن | له ل |
| شهرزور | ف ی | لد ن |
| حلوان | فب یه | لد ل |
| رماسی | فج ن | له ن |
| رسوه ماه الکوفه | فج ن | لو ن |
| سهرورد | فج ی | لد ی |
| نهاوند ماه بصره | فج ه | لو ل |
| زنجان | فج ۲ | لو ل |
| ابهر | فد ل | لو مه |
| همدان | فج ن | له ے |
| کرج | فد مه | لد ن |
| ساوه | فه ن | لو ن |
| قزوین | فه ن | لو لط |
| سلطانیه | فد ے | له م |
| ابله | فد ے | له م |
| جرباذقان | فه له | له ن |
| سمیرم | فه ۲ | لب ۲ |

| اقليم | اسماء البلاد | طول | عرض |
|---|---|---|---|
| | اصفهان | فو م | لب له |
| | كاشان | فو ن | لد ن |
| | قم | فه ۲ | لد مه |
| | ری | فر ی | له له |
| | خوار | فر ۷ | لو م |
| | الموت | فه لو | لو ے |
| | طالقان | فه مه | لو ے |
| | هوشم از جيلان | فه ۷ | لز ن |
| | لاهيجان | فه ه | لو كه |
| | بجوركلار | فو ی | لو ے |
| | دم قصبهٔ دنباوند | فر ی | لو له |
| | امل قصبهٔ طبرستان | فر ی | لز ن |
| | ساری | فح ن | لو ن |
| | استراباد | فط له | لز نه |
| | اسكون قصبهٔ جرجان | فط ل | لو ن |
| | جرجان | صه ن | لو له |
| | اسفهبند | فو ن | لو له |
| | امل | فح ی | لو یه |
| | سمنان | فح ن | لو ن |

| اقليم | اسماء البلاد | طول | عرض |
|---|---|---|---|
| | عورجه | صه ن | لد ل |
| | رودن | صح ل | له ی |
| | توشنج | صه یه | لد ح |
| | هراة | صد ی | لد ل |
| | بادغيس | صد ل | له ی |
| | سرخس | صد ل | لز ه |
| | مرو الرود | صد ه | لو ل |
| | غور | صط ن | لد ن |
| | مرو | صز ه | لز م |
| | جورجان | صح ه | له ل |
| | فارياب | صه ه | لو مه |
| | اسعوقان | فه ه | لو مه |
| | بلخ | قا ا | لو ما |
| | باصان | قب ه | له له |
| | سميكار | قز ه | لز ه |
| | تباديان | قب ه | لز مه |
| | والوالج | قب ه | لو مه |
| | طالقان طخارستان | قب ح | لز له |
| | اندراب | فح مه | لو ن |

قومس

| اسماء البلاد | طول | عرض |
|---|---|---|
| دامغان | فح نه | لو ی |
| بسطام | فط ل | لو ے |
| سابر | قط ن | له مه |
| فراوه | صه ن | لط ن |
| مريباد | صد ل | لو ن |
| سبزوار | صا ل | لو ه |
| اسفراين | صا ن | لو یه |
| سهسهانه | صب ل | لط ن |
| نشابور | صب ل | لو ن |
| طوس | صح ن | لو ن |
| خواف | صح ن | لد ح |
| ابيورد | صح م | لز له |
| نسا | صب ه | له ن |
| طبس كيلكي | صب ه | لح ن |
| تون | صب ل | لد ل |
| قاين | صح ی | لح م |
| طبس مسينا | صد نه | لح نه |
| جام | صد ی | لد ن |
| اقليم | اسماء البلاد | طول عرض |
| احسيكث قصبهٔ فرغانة | قا ی | مب له |
| اوزكند | قب ه | مد ن |
| اوس | قب ی | لح ی |

| اسماء البلاد | طول | عرض |
|---|---|---|
| بدخشان | قد له | لز ے |
| للوار | فح ن | لز ن |
| كركانج دار ملك خوارزم | صح مه | مب له |
| هزار اسف | صد ا | مب یر |
| كاث | صد ن | ما ط |
| درغان | صو له | ما لو |
| بخارا | صر ل | لط ل |
| سمرقند | صط ن | لط ی |
| نسف | صح م | لط لن |
| كبش | صط ل | لط ن |
| اسفيجان | صط ن | مح له |
| طراز | صط ن | صط كه |
| اسروسنه | قد ن | م ن |
| ميعانيان | قد ل | لح مه |
| ترمذ | ما ه | لز له |
| خجند | مه له | ما ن |
| صاك از قصبهٔ | قا ن | فح ن |
| لوبكنت قصبهٔ ايلاق | قا ن | مح ن |
| اقليم | اسماء البلاد | طول عرض |
| بهلواره | قب ل | لب ن |
| سعديان | قب ن | ن ن |
| مولتان قندهار | قز له | كط م |

| | | |
|---|---|---|
| ربع مسكون | [illegible] | [illegible] |
| بحر كالسقلان | صح د | لو نه |
| سمى كرده | صه د | مح له |
| نجاز كرده | صط ن | لر ن |
| صعلق الكرده | صه ل | لط |
| ربع سحل | قب ل | لد |
| منصور الكبير | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | ى ل | [illegible] |
| جزائر سعدا وه | ى ن | سبد ن |
| جزائر ابكم | ى ن | سبد ن |
| [illegible] | ى ل | سه ل |
| [illegible] | لا ب | سعو ل |

| كاشغر | قول | مرن |
|---|---|---|
| حاج وبهكش | قط ن | مب ل |
| ختن | قر ن | مب ن |
| المسالع | قب ل | مد ن |
| نيلع | قمح ن | مد ن |
| اومركلوران | قو ن | مد ن |
| لمش بالع | قيا ن | له |
| قراقرح | قيه ن | مر ن |
| خان بالغ خطا | قكد ن | مو ن |
| تركستان | قل ن | لط ن |
| سد ياجوج | قلط ن | مح ن |
| مدينة ياجوج ماجوج | قفد ه | سح ن |
| كنكس | قف نه | لط ن |
| مهدى | قم ن | ل ن |
| سرحان | صه د | لط ل |
| هرمز | صب ن | له ن |
| برماشير | صد ك | لط ع |
| حرقة | صد ن | لر ل |
| لم | صد د | ع ل |
| سكمر | صد د | لط ل |
| حسص | صح ن | لا ن |
| زرنج مدينة | صر ن | لب ل |
| | مه ن | لو ن |
| يكطاه | وا ه | لح د |
| | | |
| ممبد | قد ى | لح له |
| بجزيره قصبة زا كستانه | مه ن | له ن |
| رباط امير | قدم | له ن |

| بهاور | قرم | لح ن |
|---|---|---|
| فتوح دار الملك هند | قط ى | لا هه |
| بارسى | قه ن | لو له |
| هندستان | قمح ن | لو نه |
| كشمير | قمح ن | لح ن |
| تلت | قل ن | له ن |
| سرنديب | قع ن | له ن |
| بابل | قله ن | ى ن |
| هجر دار الملك الصين | قب ن | لح ما |
| خط استوا | س ن | لب ن |
| جزيره طيرقان | سه | ن ن |
| خليج اولبطس | س ل | ى له |
| خليج اوالبطمونس | س م | س ل |
| جزيره مارى | مح ن | س ل |
| جزيره سودى | لح ل | لو لب |
| جزيره طوبانس | مع م | ى ه |
| وسط بلاد الشام جزيره زوس | ند ه | لر ه |
| جزيره سمور بلاد | ند ل | لح له |
| جزيره سالطه بحر قسطنطين | ند م | مع ه |
| عيون سطرس | نه ن | لو ما |
| وسط بحر وطيس | نه له / نه ل | لح ن |
| ابا صوت بلاد | نه م | نب ن |
| معارض | لو ن | نه ن |
| موضع رضا بطى بلاد برطانياوى | ش ه / س ل | نر ن / مح ن |
| باطور سطوس | ش م | نط ل |
| نواحى جنوب برطانى صغرى | مع ب | سا ن |
| وسط برطانيا صغرى | لط ن | يب ن |